

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science Elektromobilität**  
Prüfungsordnung: 954-2012

Sommersemester 2018  
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Nejila Parspour Institut für Elektrische Energiewandlung E-Mail: nejila.parspour@iew.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	PD Markus Gaida Institutsverbund Elektrotechnik und Informationstechnik E-Mail: markus.gaida@f05.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Nejila Parspour Institut für Elektrische Energiewandlung E-Mail: nejila.parspour@iew.uni-stuttgart.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b> .....	<b>8</b>
<b>Qualifikationsziele</b> .....	<b>9</b>
<b>100 Pflichtmodul</b> .....	<b>10</b>
41760 Aspekte der Elektromobilität .....	11
<b>200 Schwerpunkte</b> .....	<b>13</b>
210 Schwerpunkt Assistenzsysteme .....	14
211 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme .....	15
10210 Mensch-Computer-Interaktion .....	16
17180 Technische Informatik II .....	18
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing .....	20
21840 Übertragungstechnik II .....	22
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	24
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	26
41790 Navigation .....	29
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II .....	31
212 Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme .....	33
10210 Mensch-Computer-Interaktion .....	34
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....	36
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	38
17170 Elektrische Antriebe .....	40
17180 Technische Informatik II .....	42
2121 Wahlmodule aus BSc Eul und FMT .....	44
11540 Regelungstechnik I .....	45
11550 Leistungselektronik I .....	47
11580 Elektrische Maschinen I .....	49
11620 Automatisierungstechnik I .....	51
13590 Kraftfahrzeuge I + II .....	53
17130 Entwurf digitaler Filter .....	55
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I .....	57
69050 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I .....	59
21730 Automatisierungstechnik II .....	61
21770 Radio Frequency Technology .....	63
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing .....	64
21830 Communications III .....	66
21840 Übertragungstechnik II .....	68
21850 Integrierte Mischsignalschaltungen .....	70
21940 Filtersynthese .....	71
22090 Space-Time Wireless Communication .....	72
22190 Detection and Pattern Recognition .....	73
22220 Konstruktion elektrischer Maschinen .....	75
25070 Verkehrstelematik .....	76
29430 Computer Vision .....	78
30950 Mobile Energiespeicher .....	80
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	82
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	84
32310 Fahrzeug-Design .....	86
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	88
36810 Digitale Bildverarbeitung .....	91
36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis .....	93

38260 Intelligent Sensors and Actors .....	95
41770 Induktives Laden .....	96
41790 Navigation .....	97
51730 Umweltrecht und Regulierung .....	99
51860 Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen) .....	100
51870 Sensoren und integrierte Mikrosysteme .....	101
55640 Correspondence Problems in Computer Vision .....	103
58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung .....	105
58150 Fahrzeugdiagnose .....	107
67230 EMV- und Hochspannungsmesstechnik .....	110
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II .....	112
77910 Advanced Mathematics for Signal and Information Processing .....	114
77920 Deep Learning .....	115
78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II .....	117
79220 Finite Element Methods .....	119
213 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) .....	120
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren .....	121
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung .....	123
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik .....	125
21690 Elektrische Maschinen II .....	128
21710 Leistungselektronik II .....	130
21730 Automatisierungstechnik II .....	132
21740 Regelungstechnik II .....	134
21760 Elektrische Energienetze II .....	136
21790 Communication Networks II .....	138
29140 Smart Grids .....	140
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	142
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik .....	145
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	147
39250 Distributed Systems I .....	149
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II .....	151
220 Schwerpunkt Elektrischer Antrieb .....	153
221 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb .....	154
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren .....	155
21690 Elektrische Maschinen II .....	157
21710 Leistungselektronik II .....	159
21740 Regelungstechnik II .....	161
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	163
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik .....	166
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	168
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II .....	170
222 Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb .....	172
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	173
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	175
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren .....	177
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....	179
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	181
17170 Elektrische Antriebe .....	183
21690 Elektrische Maschinen II .....	185
21710 Leistungselektronik II .....	187
21740 Regelungstechnik II .....	189
21980 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen .....	191
22040 Numerik .....	193
2221 Wahlmodule aus BSc Eul und FMT .....	194
11540 Regelungstechnik I .....	195
11550 Leistungselektronik I .....	197
11580 Elektrische Maschinen I .....	199
11620 Automatisierungstechnik I .....	201

13590 Kraftfahrzeuge I + II .....	203
17130 Entwurf digitaler Filter .....	205
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I .....	207
69050 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I .....	209
22220 Konstruktion elektrischer Maschinen .....	211
30390 Festigkeitslehre I .....	212
30930 EMV in der Automobiltechnik .....	214
30950 Mobile Energiespeicher .....	216
32310 Fahrzeug-Design .....	218
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	220
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik .....	223
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	225
36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis .....	227
36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien .....	229
36980 Simulationstechnik .....	230
37760 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs .....	231
37790 Hybridantriebe .....	232
37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik .....	234
38370 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe .....	235
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II .....	236
41770 Induktives Laden .....	238
51730 Umweltrecht und Regulierung .....	239
58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung .....	240
58150 Fahrzeugdiagnose .....	242
67230 EMV- und Hochspannungsmesstechnik .....	245
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II .....	247
77920 Deep Learning .....	249
78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II .....	251
79220 Finite Element Methods .....	253
223 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) .....	254
10210 Mensch-Computer-Interaktion .....	255
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren .....	257
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung .....	259
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik .....	261
17180 Technische Informatik II .....	264
21730 Automatisierungstechnik II .....	266
21760 Elektrische Energienetze II .....	268
21790 Communication Networks II .....	270
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing .....	272
21840 Übertragungstechnik II .....	274
29140 Smart Grids .....	276
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	278
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	280
39250 Distributed Systems I .....	283
41790 Navigation .....	285
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II .....	287
230 Schwerpunkt Infrastruktur .....	289
231 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur .....	290
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren .....	291
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung .....	293
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik .....	295
21730 Automatisierungstechnik II .....	298
21760 Elektrische Energienetze II .....	300
21790 Communication Networks II .....	302
29140 Smart Grids .....	304
39250 Distributed Systems I .....	306
232 Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur .....	308
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	309

13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren .....	311
13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung .....	313
15670 Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik .....	315
15700 Verkehrsflussmodelle .....	318
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	320
17170 Elektrische Antriebe .....	322
21710 Leistungselektronik II .....	324
21730 Automatisierungstechnik II .....	326
21760 Elektrische Energienetze II .....	328
21790 Communication Networks II .....	330
21980 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen .....	332
22220 Konstruktion elektrischer Maschinen .....	334
2321 Wahlmodule aus BSc Eul und FMT .....	335
11540 Regelungstechnik I .....	336
11550 Leistungselektronik I .....	338
11580 Elektrische Maschinen I .....	340
11620 Automatisierungstechnik I .....	342
13590 Kraftfahrzeuge I + II .....	344
17130 Entwurf digitaler Filter .....	346
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I .....	348
69050 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I .....	350
29140 Smart Grids .....	352
30930 EMV in der Automobiltechnik .....	354
30950 Mobile Energiespeicher .....	356
32310 Fahrzeug-Design .....	358
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	360
36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis .....	363
36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien .....	365
36980 Simulationstechnik .....	366
37790 Hybridantriebe .....	367
39250 Distributed Systems I .....	369
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II .....	371
41770 Induktives Laden .....	373
51730 Umweltrecht und Regulierung .....	374
58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung .....	375
58150 Fahrzeugdiagnose .....	377
67230 EMV- und Hochspannungsmesstechnik .....	380
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II .....	382
71740 System and Web Security .....	384
71760 Security and Privacy .....	386
77920 Deep Learning .....	388
78010 Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II .....	390
78900 Introduction to Modern Cryptography .....	392
79220 Finite Element Methods .....	394
233 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) .....	395
10210 Mensch-Computer-Interaktion .....	396
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	398
13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren .....	400
17180 Technische Informatik II .....	402
21690 Elektrische Maschinen II .....	404
21710 Leistungselektronik II .....	406
21740 Regelungstechnik II .....	408
21820 Statistical and Adaptive Signal Processing .....	410
21840 Übertragungstechnik II .....	412
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	414
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	416
33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik .....	419
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik .....	421

41750 Speichertechnik für elektrische Energie II .....	423
41790 Navigation .....	425
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II .....	427
<b>500 Praktische Übungen im Labor .....</b>	<b>429</b>
14590 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik" .....	430
22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" .....	432
22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" .....	433
22330 Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II" .....	435
22350 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik" .....	436
22360 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme" .....	438
22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" .....	439
28400 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung" .....	441
28930 Praktische Übungen im Labor "Communications" .....	442
<b>81090 Masterarbeit Elektromobilität .....</b>	<b>443</b>
81090 Masterarbeit Elektromobilität .....	
<b>81430 Forschungsarbeit Elektromobilität .....</b>	<b>444</b>

## Präambel

Eine moderne Gesellschaft erfordert auch moderne Mobilitätskonzepte. Diese Konzepte sollten ressourcenschonend und umweltfreundlich sein. Im Master-Studiengang Elektromobilität werden die verschiedenen Aspekte der Elektromobilität in drei Studienschwerpunkten behandelt.

Neben verschiedenen Lehrgebieten des Fachbereiches Elektrotechnik und Informationstechnik beinhaltet der Studiengang u.a. auch Lehrgebiete der Fachbereiche Informatik, Verkehr- und Straßenwesen, Energiewirtschaft, Navigation und Kraftfahrwesen.

Die Betätigungsfelder für auf den Schwerpunktthemen der Elektromobilität spezialisierte Ingenieurinnen und Ingenieure sind vielfältig und herausfordernd:

- Entwicklung innovativer, ressourcenschonender Produkte und Konzepte
- Erforschung neuartiger Problemlösungen
- Planung und Betrieb komplexer Mobilitäts- und Verkehrssysteme
- Vertrieb und Anwendungsunterstützung
- Unternehmensberatung und Consulting

Die Absolventinnen und Absolventen nehmen Aufgaben in vielen zukunftsweisenden Branchen von Industrie und Dienstleistung wahr. Ihren Arbeitsplatz finden sie in weltweit tätigen Unternehmen, mittelständischen Betrieben oder in kleinen, aufstrebenden Ingenieurbüros. Die Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Wirtschaft und Technologie (BMWi), Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und Bildung und Forschung (BMBF) unterstützen die

Forschung und Entwicklung sowie Marktvorbereitung und Markteinführung von Elektrofahrzeugen durch die Ausschreibung von verschiedenen Förderprogrammen.

Die Europäische Kommission misst der Elektromobilität im Rahmen der „Green- Cards-Initiative“ des European Economic Recovery Plan hohe Bedeutung bei. Die Voraussetzung für die Umsetzung dieser Pläne sind Fachkräfte, Ingenieurinnen und Ingenieure, die auf den Schwerpunktthemen der Elektromobilität spezialisiert sind.

Mit seinen drei Studienschwerpunkten und den darin enthaltenen Wahlmöglichkeiten bietet der Master-Studiengang Elektromobilität viele individuelle Gestaltungsmöglichkeiten.

Das Fachpraktikum (Praktische Übungen im Labor), die Forschungsarbeit sowie die Master-Arbeit bieten ausreichend Gelegenheit zur Umsetzung von theoretischem Wissen in praktisches Können.

Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs Elektromobilität

- besitzen vertiefte Kernkompetenzen auf einem der drei Schwerpunkte, „Elektrischer Antrieb“, „Infrastruktur“ und „Assistenzsysteme“
- können forschungsnahe Probleme wissenschaftlich bearbeiten und komplexe Baugruppen oder Systeme entwickeln,
- sind vertraut mit der selbstständigen Projektarbeit sowie Arbeit im Team,
- sind befähigt, sich selbstständig in neue Fachgebiete und ihre Methoden einzuarbeiten, sind befähigt für die Weiterqualifikation zur Promotion.



## Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs Elektromobilität

- besitzen vertiefte Kernkompetenzen auf einem der drei Schwerpunkte Assistenzsysteme, Elektrisches Fahren und Infrastruktur,
- können forschungsnahe Probleme wissenschaftlich bearbeiten und komplexe Baugruppen oder Systeme entwickeln,
- sind vertraut mit der selbständigen Projektarbeit sowie Arbeit im Team,
- sind befähigt, sich selbständig in neue Fachgebiete und ihre Methoden einzuarbeiten,
- sind befähigt für die Weiterqualifikation zur Promotion.

## 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. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Peter Göhner Hans Christian Reuss Bin Yang Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Pflichtmodul M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester → Pflichtmodul		
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"> <li>• Den Aufbau und die Funktionsweise des Antriebstranges eines Elektrofahrzeuges</li> <li>• Verschiedene Antriebskonzepte</li> <li>• Anforderungen an die Fahrzeugdynamik</li> <li>• Den Energiefluss von der Erzeugung bis zum Fahrzeug</li> <li>• Mobile Energiespeicherkonzepte</li> <li>• Auswirkung verschiedener Ladekonzepte auf das Energienetz</li> <li>• Elektronische Assistenzsysteme</li> </ul>		
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"> <li>• Elektrische Antriebskonzepte für Fahrzeuge</li> <li>• Elektrische Maschinen</li> <li>• Leistungselektronik</li> <li>• Elektrische Netze und Smart-Grids</li> <li>• Fahrzeugtechnik</li> <li>• Speichertechnik</li> <li>• Sensorik und Signalverarbeitung</li> <li>• Kommunikation</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 417601 Vorlesung Aspekte der Elektromobilität</li> <li>• 417602 Übung Aspekte der Elektromobilität</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h</p>		
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: Elektrische Energiewandlung

---

## 200 Schwerpunkte

---

Zugeordnete Module:	210	Schwerpunkt Assistenzsysteme
	220	Schwerpunkt Elektrischer Antrieb
	230	Schwerpunkt Infrastruktur

---

## 210 Schwerpunkt Assistenzsysteme

---

Zugeordnete Module:	211	Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme
	212	Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme
	213	Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)

---

## 211 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme

---

Zugeordnete Module:	10210	Mensch-Computer-Interaktion
	17180	Technische Informatik II
	21820	Statistical and Adaptive Signal Processing
	21840	Übertragungstechnik II
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	41790	Navigation
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze Tonja Machulla		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> </ul>		



- Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme
  - Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen
  - Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge
  - Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten
  - Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
- 

14. Literatur:

- Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin, 2. Auflage. 2010
  - Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004
  - Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion
  - 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich  
Prüfungsvorleistung: Übungsschein
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Soziokognitive Systeme

---

## Modul: 17180 Technische Informatik II

2. Modulkürzel:	050910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Matthias Meyer Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Digitaltechnik (z. Bsp. Grundlagen der Technischen Informatik); Grundlagen der Rechnerarchitektur (z. Bsp. Technische Informatik I)</p> <p>p { margin-bottom: 0.25cm; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 0); line-height: 120%; }p.western { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman", serif; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }a:visited { color: rgb(128, 0, 128); }a.western:visited { }a.cjk:visited { }a.ctl:visited { font-family: "Times New Roman", serif; }a.link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman", serif; }a.sdfootnotesym-ctl { font-family: "Times New Roman", serif;</p>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RISC-Prozessoren</li> <li>• superskalare Prozessoren</li> <li>• Mechanismen in Laufzeitsystemen</li> <li>• Mechanismen in höheren Programmiersprachen</li> </ul>		



## Modul: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.</p>		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master advanced methods for parameter and signal estimation,</li> <li>• can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing,</li> <li>• can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE)</li> <li>• 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</li> <li>• Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE</li> <li>• System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiener filter, Wiener Hopf equation, method of steepest descent, linear prediction, Levinson-Durbin algorithm, lattice filter</li> <li>• Kalman filter, innovation approach</li> <li>• Adaptive filter, block and recursive adaptive filter, least mean square (LMS) algorithm, recursive least square (RLS) algorithm</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture slides, video recording of the lecture</li> <li>• S. M. Kay: Fundamentals of statistical signal processing - Estimation theory, vol. 1, Prentice-Hall, 1993</li> <li>• S. Haykin: Adaptive filter theory, Prentice-Hall, 2002</li> <li>• D. G. Manolakis et al.: Statistical and adaptive signal processing, McGraw-Hill, 2000</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing</li> <li>• 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Presence time:</b> 56 h  <b>Self study:</b> 124 h  <b>Total:</b> 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21821 Statistical and Adaptive Signal Processing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p> <p>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:	computer, beamer, video recording of all lectures and exercises
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie

## Modul: 21840 Übertragungstechnik II

2. Modulkürzel:	050511102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Stephan Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der optischen Nachrichtenübertragung.		
13. Inhalt:	<p>- Optische Übertragungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtwellenleiter: Wellenlängenbereiche, Strahlausbreitung, geometrische Optik, Wellenausbreitung, Bauformen, Mehrmoden- und Einmodenglasfaser, Gradientenfaser, Kunststoff-Faser, Dämpfung, Dispersion, Koppler, Stecker, Spleiße</li> <li>• Entwurf optischer Übertragungssysteme: Signal-Rausch-Verhältnis, Systembandbreite, Entwurf von Empfängern, Leistungs-Budget, Dämpfungs- und Dispersionsgrenzen, Systemoptimierung, Optische Netze, Wellenlängenmultiplex</li> <li>• nicht-kohärente und kohärente optische Übertragungssysteme</li> </ul> <p>- Übungsaufgaben mit Anwendungen aus der Praxis.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitendes Material und Übungsaufgaben werden ausgeteilt</li> <li>• Speidel, J.: Die leitergebundene Informationsübertragung. In: Leonhard, Ludwig, Schwarze, Straßner (Hsg.): Medienwissenschaft. Verlag Walter de Gruyter, New York, 2001, S. 1323-1339.</li> <li>• Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik Teil I und II. Hüthig-Verlag, Heidelberg.</li> <li>• Agrawal, G.: Fiber-Optic Communication Systems. Wiley, New York.</li> <li>• Weitere Literaturangaben in den Vorlesungsunterlagen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 218401 Vorlesung Übertragungstechnik II</li> <li>• 218402 Übung Übertragungstechnik II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21841 Übertragungstechnik II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skript und Übungsaufgaben in elektronischer Form (ILIAS). Anschrieb auf Tablet-PC mit Projektion.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen</li> </ul>		



- Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	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:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		

Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

**Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

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 im Kraftfahrzeug (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"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

## 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. Alfred Kleusberg		
9. Dozenten:	Alfred Kleusberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
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><b>LV Satellitennavigation:</b> Funktionsprinzip des Satellitennavigationssystems GPS umfasst: zugehörige Bezugssysteme (WGS84, ITRFxx), Zeitsysteme, Satellitenbahnen - Erweiterung der ungestörten Keplerbewegung auf gestörte Keplerbewegung (osculierende 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,...), Beschreibung der ionosphär. und troposphär. Refraktion (Appleton-Harttree-Formel, Smith- und Weintraub-Formel), Korrekturmodelle für Refraktion (TECValues, Klobuchar Modell, Hopfield-Modell), Modellierung weiterer Fehlereinflüsse auf die Messung (Uhrenfehler, Bahnfehler), Aufgaben des Empfängers, Signalidentifizierung, Prinzip der Laufzeitmessung, Unterscheidung von Signalen, Empfängerdesign, Modellbildung für Pseudostrecken, Positionierung mit Auswertung der Codeinformation, NMEA:</p>		

Standard-Format für die Navigation, Differentielle Techniken (SAPOS, GBAS, SBAS)

**LV Landfahrzeugnavigation:** Digitale Kartenstandards, Positionierungmodule und on-board-Sensorik, Map-Matching Algorithmen, Routenplanungsalgorithmen, Routenführung, Mensch-Maschine Interface, Zentrale Systeme, Fahrzeugautonome System, Kommunikationsmodule, Fallstudien

---

14. Literatur:	- Online-Skript - IS-GPS-200F - Zhao, Y. (1997), Vehicle location and navigations systems, Artech House - Hoffmann-Wellenhof, B. et al. (2001), GPS Theory and Practice, 5. neu bearbeitete Auflage, Springer Wien NewYork
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 417902 Vorlesung Landfahrzeugnavigation • 417901 Vorlesung Satellitennavigation
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), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

---

## 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik		
13. Inhalt:	Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		

- 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---



## 212 Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme

---

Zugeordnete Module:	10210	Mensch-Computer-Interaktion
	14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II
	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	17170	Elektrische Antriebe
	17180	Technische Informatik II
	2121	Wahlmodule aus BSc Eul und FMT
	21730	Automatisierungstechnik II
	21770	Radio Frequency Technology
	21820	Statistical and Adaptive Signal Processing
	21830	Communications III
	21840	Übertragungstechnik II
	21850	Integrierte Mischsignalschaltungen
	21940	Filtersynthese
	22090	Space-Time Wireless Communication
	22190	Detection and Pattern Recognition
	22220	Konstruktion elektrischer Maschinen
	25070	Verkehrstelematik
	29430	Computer Vision
	30950	Mobile Energiespeicher
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32310	Fahrzeug-Design
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	36810	Digitale Bildverarbeitung
	36830	Lithiumbatterien: Theorie und Praxis
	38260	Intelligent Sensors and Actors
	41770	Induktives Laden
	41790	Navigation
	51730	Umweltrecht und Regulierung
	51860	Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen)
	51870	Sensoren und integrierte Mikrosysteme
	55640	Correspondence Problems in Computer Vision
	58110	Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
	58150	Fahrzeugdiagnose
	67230	EMV- und Hochspannungsmesstechnik
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
	77910	Advanced Mathematics for Signal and Information Processing
	77920	Deep Learning
	78010	Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II
	79220	Finite Element Methods

---

## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze Tonja Machulla		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> </ul>		

- Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme
  - Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen
  - Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge
  - Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten
  - Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
- 

14. Literatur:

- Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin, 2. Auflage. 2010
  - Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004
  - Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion
  - 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich  
Prüfungsvorleistung: Übungsschein
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Soziokognitive Systeme

---

## 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:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Zusatzmodule</p>		
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><b>VL Kfz-Mech I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik</li> <li>• Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)</li> <li>• Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)</li> <li>• Getriebeelektronik</li> <li>• Lenkung</li> <li>• ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung</li> <li>• Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperrung)</li> <li>• Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)</li> </ul> <p><b>VL Kfz-Mech II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> <li>• Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse</li> <li>• Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)</li> </ul> <p><b>Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping (Simulink)</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink</li> <li>• Elektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsumdruck: "Kraftfahrzeugmechatronik I" (Reuss)		

Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering"  
Vieweg, 2006

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</li><li>• 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I</li><li>• 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II</li></ul>
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: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• <b>Einführung in die Energietechnik</b>, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie, Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -</li> <li>• <b>Thermodynamische Grundlagen</b> der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie <math>\Delta G</math>, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale</li> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen</b>, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht</li> </ul>		

von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie

- **Technischer Wirkungsgrad**, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, U(i)-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

**Technik und Systeme (SS):**

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

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungszusammenfassungen,</li> </ul> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5</li> </ul>
<hr/>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik</li> <li>• 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme</li> </ul>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h                  Gesamt: 180 h</p>
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
<hr/>	
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 4. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 4. Semester → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Kenntnisse vergleichbar "Einführung in die Elektrotechnik I"		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.</li> <li>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Elektronische Stellglieder</li> <li>• Gleichstrommaschine</li> <li>• Drehfeldmaschinen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004</li> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Springer, Berlin, 1995</li> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe</li> <li>• 171702 Übung Elektrische Antriebe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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: 17180 Technische Informatik II

2. Modulkürzel:	050910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Matthias Meyer Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Digitaltechnik (z. Bsp. Grundlagen der Technischen Informatik); Grundlagen der Rechnerarchitektur (z. Bsp. Technische Informatik I)</p> <p>p { margin-bottom: 0.25cm; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 0); line-height: 120%; }p.western { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman", serif; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }a:visited { color: rgb(128, 0, 128); }a.western:visited { }a.cjk:visited { }a.ctl:visited { font-family: "Times New Roman", serif; }a.link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman", serif; }a.sdfootnotesym-ctl { font-family: "Times New Roman", serif;</p>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RISC-Prozessoren</li> <li>• superskalare Prozessoren</li> <li>• Mechanismen in Laufzeitsystemen</li> <li>• Mechanismen in höheren Programmiersprachen</li> </ul>		



## 2121 Wahlmodule aus BSc Eul und FMT

---

Zugeordnete Module:	11540	Regelungstechnik I
	11550	Leistungselektronik I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11620	Automatisierungstechnik I
	13590	Kraftfahrzeuge I + II
	17130	Entwurf digitaler Filter
	41170	Speichertechnik für elektrische Energie I
	69050	Technologien und Methoden der Softwaresysteme I

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Höhere Mathematik I, II, III</p> <p>...Experimentalphysik</p> <p>...Grundlagen der Elektrotechnik</p> <p>...Elektrische Energietechnik</p> <p>...Signale und Systeme</p> <p>...Schaltungstechnik</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Übertragungstrecken</li> <li>• Stabilität von Regelsystemen</li> <li>• Herkömmliche Regelsysteme</li> <li>• Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen</li> <li>• Echtes Integralverhalten</li> <li>• Beobachter</li> <li>• Systemführung nach dem Prinzip unterlagerter Schleifen</li> <li>• Systeme mit einem Wechsel der Regelgröße</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1, Springer, Berlin, 1999</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989</li> </ul>		

- 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"><li>• 115401 Vorlesung Regelungstechnik I</li><li>• 115402 Übung Regelungstechnik I</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I</p> <p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbare Leistungshalbleiter</li> <li>• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder</li> <li>• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Strommeßtechnik in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>• 115502 Übung Leistungselektronik I</li> </ul>		
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt          Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt;          Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt          Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>· Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft)</li> <li>· Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>· Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>· Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen</li> <li>· Behandelte Maschinentypen:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Reluktanzmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>2) <b>Synchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>3) <b>Asynchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> </ol> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> </ul>		



## 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über rechnerbasierte Automatisierungssysteme</li> <li>• setzen sich mit Kommunikationssystemen der Automatisierungstechnik auseinander</li> <li>• wenden grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung an</li> <li>• lernen spezifische Programmiersprachen der Automatisierungstechnik kennen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen</li> <li>• Prozessperipherie – Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess (Prozesssignalerfassung und -überwachung)</li> <li>• Grundlagen zu Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik (Feldbussysteme, drahtlose Kommunikation)</li> <li>• Grundlagen der Echtzeitprogrammierung (Synchrone und Asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte)</li> <li>• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Pneumatischen Steuerungen)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999</li> <li>• Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I</li><li>• 116202 Übung Automatisierungstechnik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
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: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Jochen Wiedemann Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Auflagen</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Auflagen</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die KFZ 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:	<p>Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte</p> <p>Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,</li> <li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II</li> <li>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie sie beispielsweise in der Lehrveranstaltung <i>Signale und Systeme vermittelt werden.</i>		
12. Lernziele:	Die Absolventen beherrschen die wichtigsten Methoden zum Entwurf digitaler Filter und besitzen vertiefte Kenntnisse über Filterstrukturen und Quantisierungseffekte. Außerdem besitzen sie Grundkenntnisse der Abtastratenumsetzung. Ferner können sie das Softwarewerkzeug MATLAB zur Analyse und Synthese von digitalen Filtern anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filter und Anwendungen, FIR- und IIR-Filter, Blockdiagramm und Signalflussgraph</li> <li>• Entwurf von FIR-Filtern: linearphasige FIR-Filter, Fenster-Methode, Frequenzabtastmethode, Methode der kleinsten Quadrate, Remez-Algorithmus</li> <li>• Entwurf von IIR-Filtern: analoge Referenzfilter (Butterworth, Tschebyscheff I und II, Cauer), Frequenztransformation, Methode der invarianten Impulsantwort, Bilineartransformation</li> <li>• Struktur von FIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Lattice), Struktur von IIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Parallel, Lattice-Ladder), Levinson-Durbin-Rekursion, Schur-Cohen-Rekursion</li> <li>• Quantisierungseffekte</li> <li>• Zahlendarstellung, Fließkomma und Festkomma, Koeffizientenempfindlichkeit, Überlauf und Sättigung, Rundungsverfahren, Polgitter, Rundungsrauschen, Signal-zu-Rausch-Abstand, Grenzyklen</li> <li>• Entwurf digitaler Filter mit MATLAB</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abtastratenumsetzung, Dezimation, Interpolation</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript</li><li>• N. Fliege und M. Gaida: <i>Signale und Systeme - Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB</i>. J. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2008.</li><li>• K. D. Kammeyer und K. Kroschel: <i>Digitale Signalverarbeitung</i>. B. G. Teubner, Stuttgart, 2002.</li><li>• A. V. Oppenheim und R. W. Schaffer: <i>Zeitdiskrete Signalverarbeitung</i>. R. Oldenbourg Verlag, München, 1999.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 171301 Vorlesung Entwurf digitaler Filter</li><li>• 171302 Übung Entwurf digitaler Filter</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse</li> <li>• Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator)</li> <li>• Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser)</li> </ul> <p>Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieinhalt</li> <li>• Leistung (dynamisch/stationär)</li> <li>• Kosten</li> <li>• Betriebssicherheit</li> </ul> <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"> <li>• 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie</li> <li>• 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie</li> </ul>		
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
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 <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/st1/">http://www.ias.uni-stuttgart.de/st1/</a></p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 690501 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I</li> <li>• 690502 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 h Selbststudium: ca. 124 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 69051 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 69052 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul> Erfolgreiche Bearbeitung eines Kleinprojekts während des Semesters
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---

## 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen</li> <li>• beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden</li> <li>• verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsprojekte</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierungsverfahren</li><li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li><li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li><li>• Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen in der Automatisierungstechnik</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II</li><li>• 217302 Übung Automatisierungstechnik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Some basic knowledge of microwave techniques and of fundamentals of electrodynamicis is required.		
12. Lernziele:	The students aquire knowledge and understanding of various electromagnetic waveguiding phenomena, cavity resonators, RF amplifier techniques, receiver noise phenomena and fundamentals of RF measurement techniques.		
13. Inhalt:	Metallic and dielectric waveguides, microwave resonators, RF amplifiers and stability, noise in RF circuits, principles of RF measurements.		
14. Literatur:	Lecture script; Collin: Foundation of Microwave Engineering; Marcuvitz: Waveguide Handbook; Pozar: Microwave Engineering; Gonzales: Microwave Transistor Amplifiers.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217702 Übung Radio Frequency Technology</li> <li>• 217701 Vorlesung Radio Frequency Technology</li> </ul>		
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.		
20. Angeboten von:	Hochfrequenztechnik		

## Modul: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.</p>		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master advanced methods for parameter and signal estimation,</li> <li>• can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing,</li> <li>• can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE)</li> <li>• 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</li> <li>• Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE</li> <li>• System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation</li> </ul>		



- 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:

- 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:

- 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing
  - 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Presence time:** 56 h  
**Self study:** 124 h  
**Total:** 180 h

---

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 in the lecture.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

computer, beamer, video recording of all lectures and exercises

---

20. Angeboten von:

Netzwerk- und Systemtheorie

---

## Modul: 21830 Communications III

2. Modulkürzel:	050511103	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:	Stephan Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Nachrichtentechnik or Communications (INFOTECH)		
12. Lernziele:	To be proficient in design and application of advanced digital data transmission for wireless and wire-line networks, and storage devices.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indoor and outdoor propagation models (path loss)</li> <li>• Wireless link budget and receiver sensitivity</li> <li>• Multipath wireless mobile channel</li> <li>• Diversity reception</li> <li>• Intersymbol interference, discrete time equalizer</li> <li>• Maximum a posteriori (MAP) and maximum likelihood (ML) symbol-by-symbol detection (soft-demapping)</li> <li>• Maximum Likelihood (ML) detection of sequences (Viterbi algorithm, Trellis diagram)</li> <li>• Exercises: Theoretical problems and applications from wireless data transmission</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supplementary lecture notes and exercises</li> <li>• Proakis, J.: Digital Communications. McGraw-Hill</li> <li>• Johannesson, K., Zigangirov: Fundamentals of Convolutional Coding, IEEE Press</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 218301 Vorlesung Übertragungstechnik III / Communications III</li> <li>• 218302 Übung Übertragungstechnik III / Communications III</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Presence:</b> 56 h  <b>Self study :</b> 124 h  <b>Total:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21831 Communications III (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Lecture notes and exercises in electronic form (ILIAS), handwritten notes and annotations using tablet PC and projector.

---

20. Angeboten von: Nachrichtenübertragung

---

## Modul: 21840 Übertragungstechnik II

2. Modulkürzel:	050511102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Stephan Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der optischen Nachrichtenübertragung.		
13. Inhalt:	<p>- Optische Übertragungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtwellenleiter: Wellenlängenbereiche, Strahlausbreitung, geometrische Optik, Wellenausbreitung, Bauformen, Mehrmoden- und Einmodenglasfaser, Gradientenfaser, Kunststoff-Faser, Dämpfung, Dispersion, Koppler, Stecker, Spleiße</li> <li>• Entwurf optischer Übertragungssysteme: Signal-Rausch-Verhältnis, Systembandbreite, Entwurf von Empfängern, Leistungs-Budget, Dämpfungs- und Dispersionsgrenzen, Systemoptimierung, Optische Netze, Wellenlängenmultiplex</li> <li>• nicht-kohärente und kohärente optische Übertragungssysteme</li> </ul> <p>- Übungsaufgaben mit Anwendungen aus der Praxis.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitendes Material und Übungsaufgaben werden ausgeteilt</li> <li>• Speidel, J.: Die leitergebundene Informationsübertragung. In: Leonhard, Ludwig, Schwarze, Straßner (Hsg.): Medienwissenschaft. Verlag Walter de Gruyter, New York, 2001, S. 1323-1339.</li> <li>• Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik Teil I und II. Hüthig-Verlag, Heidelberg.</li> <li>• Agrawal, G.: Fiber-Optic Communication Systems. Wiley, New York.</li> <li>• Weitere Literaturangaben in den Vorlesungsunterlagen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 218401 Vorlesung Übertragungstechnik II</li> <li>• 218402 Übung Übertragungstechnik II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21841 Übertragungstechnik II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skript und Übungsaufgaben in elektronischer Form (ILIAS). Anschrieb auf Tablet-PC mit Projektion.
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in Elektrotechnik</li> <li>• Kenntnisse in Schaltungstechnik</li> <li>• Grundkenntnisse in integrierten Schaltungen</li> </ul>		
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"> <li>• 218501 Vorlesung Advanced IC-Design</li> <li>• 218502 Übung Advanced IC-Design</li> </ul>		
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 219401 Vorlesung Filtersynthese</li> <li>• 219402 Übung Filtersynthese</li> </ul>		
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: 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
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"> <li>• Multiple Input Multiple Output (MIMO) channel models: linear flat fading and frequency selective fading wireless MIMO channel, correlation models</li> <li>• Spatial multiplex, diversity principles</li> <li>• MIMO receivers: Zero Forcing, Minimum Mean Square Error, Maximum Likelihood</li> <li>• MIMO system capacity, water-filling method to maximize capacity</li> <li>• Space-time coding methods such as Alamouti scheme</li> <li>• Space-time iterative (Turbo) decoding receivers</li> <li>• Applications</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Larsson, E., Stoica, P.: Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003</li> <li>• Paulraj, A. et al.: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 220901 Vorlesung Space-Time Wireless Communications</li> <li>• 220902 Übung Space-Time Wireless Communications</li> </ul>		
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master advanced methods for detection and pattern recognition,</li> <li>• can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning,</li> <li>• can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions</li> <li>• Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines</li> <li>• Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN</li> <li>• Feature selection, SFFS, feature transform</li> <li>• Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture slides, video recording of the lecture</li> <li>• R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001</li> <li>• S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998</li> </ul>		



## Modul: 22220 Konstruktion elektrischer Maschinen

2. Modulkürzel:	051001023	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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, welche beispielsweise in <i>Elektrische Maschinen I</i> angeboten werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Grundlagen der konstruktiven Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern. Dabei lernen sie sowohl die Analyseverfahren als auch die Analysewerkzeuge zu verstehen.		
13. Inhalt:	Aufbau und Modellierung elektromagnetischer Kreise, Analytische Berechnung und numerische Simulation elektromagnetischer Anordnungen, elektromagnetische Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern		
14. Literatur:	W. Schuisky: Berechnung elektrischer Maschinen, Springer Verlag, Wien 1960		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 222201 Vorlesung Konstruktion elektrischer Maschinen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22221 Konstruktion elektrischer Maschinen (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 25070 Verkehrstelematik

2. Modulkürzel:	062300062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Martin Metzner		
9. Dozenten:	Martin Metzner Annette Scheider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I, HM II und HM III		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach Abschluss der Lehrveranstaltung das Zusammenspiel der Methoden der Verkehrstelematik. Sie kennen die wesentlichen Eigenschaften und Nutzungsmöglichkeiten von Geodaten, Ortungstechniken und Kommunikationstechniken in Telematiksystemen und Diensten. Studierende sind in der Lage die Integrationsmöglichkeiten der verwendeten Techniken gemäß den funktionalen Anforderungen zu spezifizieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungen Informatik und Telekommunikation</li> <li>• Digitale Karten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geodaten in der Verkehrstelematik</li> <li>- Digitale Straßenkarten und amtliche Kartendaten</li> </ul> </li> <li>• Kommunikationstechniken</li> <li>• Ortung und Navigation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeugsensorik</li> <li>- Ortungsfunktionen</li> <li>- Map-Matching</li> <li>- Fahrzeug-Navigationssysteme</li> </ul> </li> <li>• Integration von Diensten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrsleitzentrale</li> <li>- Fahrerassistenzsysteme</li> <li>- Mobilitäts- und Informationsdienste, Location Based Services</li> <li>- Flottenmanagement und Logistik</li> </ul> </li> <li>• Standards Ausgewählte F und E - Projekte</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller, G. und Hohlweg Georg: Telematik im Straßenverkehr - Initiativen und Gestaltungskonzepte. Berlin: Springer, 1995.</li> <li>• Sodeikat, H.: Verkehrstelematik und Navigationssysteme. Renningen: expert-Verlag GmbH, Fachverlag für Wirtschaft und Technik, 2003.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250701 Vorlesung Verkehrstelematik</li> <li>• 250702 Übung Verkehrstelematik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	30 h	
	Selbststudium:	60 h	
	Gesamt:	90 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 25071 Verkehrstelematik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Ingenieurgeodäsie und Geodätische Messtechnik

---

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> <li>• Modul 10170 Imaging Science</li> </ul>		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Diffusion, Skalenräume</li> <li>• Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion</li> <li>• Hough-Transformation, Invarianten</li> <li>• Texturanalyse</li> <li>• Scale Invariant Feature Transform (SIFT)</li> <li>• Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren</li> <li>• Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching</li> <li>• Bildfolgenanalyse: globale Verfahren</li> <li>• Kamerageometrie, Epipolargeometrie</li> <li>• Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion</li> <li>• Shape-from-Shading</li> <li>• Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion</li> <li>• Segmentierung mit globalen Verfahren</li> <li>• Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter</li> <li>• Mean Curvature Motion</li> <li>• Self-Snakes, Aktive Konturen</li> <li>• Bayessche Entscheidungstheorie der Mustererkennung</li> <li>• Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung</li> <li>• Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren</li> <li>• Dimensionsreduktion</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach, 2003.</li> <li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006.</li> <li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001.</li> <li>• O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 294301 Vorlesung Computer Vision</li> <li>• 294302 Übung Computer Vision</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 29431 Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29431] Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0</li></ul> <p>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: 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
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, 90 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, ILIAS

---

20. Angeboten von: Elektrische Energiespeichersysteme

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen</li> </ul>		

- Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	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. Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>- S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990</li> <li>- S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>- P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</li> <li>- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)</li> </ul>		
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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</p>		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen),</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign,</li> <li>• 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,</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion,</li> </ul>		

- 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, herstellereigenen 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"> <li>• 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.</li> <li>• Schefer: Philosophie des Automobils, Ästhetik der Bewegung und Kritik des Automobilen Designs. W. Fink, 2008.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Vieweg Handbauch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage. Vieweg, 2007.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Automobildesign und Technik, Formgebung, Funktionalität, Technik. Vieweg, 2007.</li> <li>• Seeger: Vom Königsschiff zum Basic Car, Entwicklungslinien und Fallstudien des Fahrzeugdesigns. E. Wasmuth Verlag, 2007.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design</li> <li>• 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design</li> </ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		



Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

**Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

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 im Kraftfahrzeug (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"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

## Modul: 36810 Digitale Bildverarbeitung

2. Modulkürzel:	051100301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Ott		
9. Dozenten:	Rainer Ott		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Höhere Mathematik, Kenntnisse in Systemtheorie		
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der Aufnahme, Verarbeitung und Analyse von Bildern sowie der Detektion, Erkennung und Interpretation von Objekten in Bildszenen. Kenntnisse über Anwendungen der Bildverarbeitung. Kenntnisse über Aufgabenstellung und Ergebnisse ausgewählter, aktueller Forschungsprojekte.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildaufnahme und Bildrekonstruktion</li> <li>• Abtastung und Quantisierung</li> <li>• Bildtransformationen - Ikonische Bildverarbeitung</li> <li>• Bildsegmentierung, Detektion und Verfolgung interessierender Objekte in Bildern</li> <li>• Klassifikationsverfahren zur Erkennung und Interpretation von Objekten</li> <li>• Entwurf von Bildverarbeitungssystemen, die im Rahmen ausgewählter, aktueller Forschungsprojekte entwickelt wurden und Demonstration der Forschungsergebnisse aus den Bereichen Fahrerassistenzsysteme, autonomes Fahren von Kraftfahrzeugen, Schrifterkennung, Luftbildinterpretation</li> <li>• Besprechung der Aufgaben der letzten Prüfung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120 seitiges vollständiges Skript auf Papier und in elektronischer Form</li> <li>• Kopie der in der Vorlesung besprochenen Overheadfolien in elektronischer Form</li> <li>• Jähne, Digitale Bildverarbeitung</li> <li>• Niemann, Bunke, Künstliche Intelligenz in Bild- und Sprachanalyse</li> <li>• Gonzales, Digital Image Processing</li> <li>• Schürmann, Polynomklassifikatoren für die Zeichenerkennung</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 368101 Vorlesung Digitale Bildverarbeitung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 69 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36811 Digitale Bildverarbeitung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Vollständiges Manuskript, Overheadfolien - auch in elektronischer Form verfügbar, Demonstration von aktuellen Forschungsprojekten in Form von Beamer Präsentationen - Power Point Demos mit Einzelfarbbildern und Bildfolgen (Filme)

---

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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>1) Grundlagen und Hintergrund: Materialien und Elektrochemie, Zell- und Batteriekonzepte, Systemtechnik, Anwendungen</li> <li>2) Praxis: Messung von Kennlinien, Rasterelektronenmikroskopie, Hybridisierung</li> <li>3) Theorie: Elektrochemische Simulationen, Wärmemanagement, Systemauslegung</li> </ol>		
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"> <li>• 368301 Vorlesung mit theoretischen und praktischen Übungen Lithiumbatterien: Theorie und Praxis</li> </ul>		
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: a) Grundlagen und Hintergrund: Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation  
b) Praxis: Experimentelles Arbeiten im Labor  
c) Theorie: Computersimulationen

---

20. Angeboten von: Brennstoffzellentechnik

---

## Modul: 38260 Intelligent Sensors and Actors

2. Modulkürzel:	050500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Schulze		
9. Dozenten:	Jörg Schulze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic understanding in material science and microelectronic device functions.		
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor and actor principles</li> <li>- Micromachining in silicon</li> <li>- Integration with microelectronics circuits</li> <li>- Device principles, characteristics, monolithic integration techniques, packaging</li> <li>- Examples with emphasis on automotive applications.</li> </ul>		
14. Literatur:	Lecture Notes Intelligent Sensors and Actors, J. W. Gardner, Microsensors- Principles and Applications, Wiley		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 382602 Exercise Intelligent Sensors and Actors</li> <li>• 382601 Lecture Intelligent Sensors and Actors</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 42 Hours Self Study: 138 Hours Sum: 180 Hours		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38261 Intelligent Sensors and Actors (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Written Examination Intelligent Sensors and Actors Weight 1.0 90 min, twice per year		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	board, Powerpoint (laptop presentation)		
20. Angeboten von:	Halbleitertechnik		

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von induktives Ladesystemen. Sie können ein System dimensionieren und wissen, welche Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen sind.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise von induktives Ladesystemen</li> <li>• Spulensysteme</li> <li>• Blindleistungskompensation</li> <li>• Topologien und Umrichter</li> <li>• Eigenschaften und Regelstrategien</li> <li>• Sicherheitsaspekte</li> </ul>		
14. Literatur:	Dirk Schedler:"Kontaktlose Energieübertragung, 2009		
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. Alfred Kleusberg		
9. Dozenten:	Alfred Kleusberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt;          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt;          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt;          Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes          Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren          --&gt; Schwerpunkte</p>		
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><b>LV Satellitennavigation:</b> Funktionsprinzip des Satellitennavigationssystems GPS umfasst: zugehörige Bezugssysteme (WGS84, ITRFxx), Zeitsysteme, Satellitenbahnen - Erweiterung der ungestörten Keplerbewegung auf gestörte Keplerbewegung (osculierende 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,...), Beschreibung der ionosphär. und troposphär. Refraktion (Appleton-Harttree-Formel, Smith- und Weintraub-Formel), Korrekturmodelle für Refraktion (TECValues, Klobuchar Modell, Hopfield-Modell), Modellierung weiterer Fehlereinflüsse auf die Messung (Uhrenfehler, Bahnfehler), Aufgaben des Empfängers, Signalidentifizierung, Prinzip der Laufzeitmessung, Unterscheidung von Signalen, Empfängerdesign, Modellbildung für Pseudostrecken, Positionierung mit Auswertung der Codeinformation, NMEA:</p>		

Standard-Format für die Navigation, Differentielle Techniken (SAPOS, GBAS, SBAS)

**LV Landfahrzeugnavigation:** Digitale Kartenstandards, Positionierungmodule und on-board-Sensorik, Map-Matching Algorithmen, Routenplanungsalgorithmen, Routenführung, Mensch-Maschine Interface, Zentrale Systeme, Fahrzeugautonome System, Kommunikationsmodule, Fallstudien

---

14. Literatur:	- Online-Skript - IS-GPS-200F - Zhao, Y. (1997), Vehicle location and navigations systems, Artech House - Hoffmann-Wellenhof, B. et al. (2001), GPS Theory and Practice, 5. neu bearbeitete Auflage, Springer Wien NewYork
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 417902 Vorlesung Landfahrzeugnavigation • 417901 Vorlesung Satellitennavigation
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), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Energiewirtschaftsrecht,</li> <li>• Anlagen- und Produktbezogenes Umweltrecht,</li> <li>• Eichrecht und Datenschutz,</li> <li>• Rechtliche Vorgaben zum Netzausbau</li> <li>• Öffentliches Straßen-, Verkehrs- und Baurecht,</li> <li>• Ggf. weitere, tagesaktuelle Themen.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boesche / Franz / Fest / Gaul: Berliner Handbuch zur Elektromobilität, C.H. Beck, München 2013,</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes Skript des Dozenten.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 517301 Vorlesung Umweltrecht und Regulierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Selbststudium: ca. 62 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>51731 Umweltrecht und Regulierung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p>		
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
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:	Übersicht über Prinzipien und Funktionen von intelligenten integrierten Mikrosystemen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und Grundlagen der IC Technologie sowie integrierte Sensoren / Aktuatoren</li> <li>• MOS Transistoren DC und AC Verhalten</li> <li>• Grundlagen von analogen MOS Schaltungen: Spannungs- und Stromreferenzen, Verstärker, Komparatoren</li> <li>• integrierte optische Sensoren von der Einzeldiode bis zum MegaPixel Bildsensor</li> <li>• weitere MOS kompatible Sensoren, wie Hall- und Stresssensoren</li> <li>• Prinzipien der analog zu digital Wandlung</li> <li>• Leistungstreiber (smart power) für Aktuatoren</li> <li>• Systemintegration</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien (500 Seiten als pdf) sowie darin angegebene Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 518601 Vorlesung Sensoren und integrierte Mikrosysteme (Grundlagen)</li> </ul>		
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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)</p>		
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.</p> <p>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"> <li>• Geschichte und Grundlagen der IC Technologie sowie integrierte Sensoren / Aktuatoren</li> <li>• MOS Transistoren DC und AC Verhalten</li> <li>• Grundlagen von analogen MOS Schaltungen: Spannungs- und Stromreferenzen, Verstärker, Komparatoren</li> <li>• integrierte optische Sensoren von der Einzeldiode bis zum MegaPixel Bildsensor</li> <li>• weitere CMOS kompatible Sensoren, wie Hall- und Stresssensoren</li> <li>• Prinzipien der analog zu digital Wandlung</li> <li>• Leistungstreiber (smart power) für Aktuatoren</li> <li>• Systemintegration</li> </ul> <p>Praktische Erfahrung mit kommerziellen CAD Tools:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System Spezifikation</li> <li>• Schaltungsentwicklung mit Schaltplaneditor</li> <li>• Schaltungssimulation auf Transistorebene und modellbasierte Systemsimulation</li> <li>• Layouterstellung von Musterschaltungen</li> <li>• Schaltungsverifikation mit DRC und LVS sowie post-layout Simulation</li> </ul>		

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"><li>• 518701 Vorlesung Sensoren und integrierte Mikrosysteme</li><li>• 518702 Übung Sensoren und integrierte Mikrosysteme</li><li>• 518703 Praktikum Sensoren und integrierte Mikrosysteme</li></ul>
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> <li>• Modul 10170 Imaging Science - Modul 29430 Computer Vision</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Student kann Korrespondenzprobleme im Computer-Vision-Bereich selbständig einordnen, Lösungsstrategien mathematisch modellieren und diese dann geeignet algorithmisch umsetzen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisverfahren: Block Matching, Detektion von Verdeckungen, Merkmalsfindung, Feature Matching</li> <li>• Optischer Fluss: Lokale und Globale differentiale Verfahren, Parametrisierungsmodelle, Konstanzannahmen, Daten- und Glattheitsterme, Numerik, Große Verschiebungen, Hochgenaue Verfahren</li> <li>• Stereorekonstruktion: Projektive Geometrie, Epipolargeometrie, Schätzung der Fundamentalmatrix</li> <li>• Szenenfluss: Gemeinsame Schätzung von Struktur, Bewegung und Geometrie</li> <li>• Medizinische Bildregistrierung: Mutual Information, Elastische und krümmungsbasierte Regularisierung, Landmarks</li> <li>• Particle Image Velocimetry: Div-Curl-Regularisierung, Inkompressibler Navier Stokes Prior</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001.</li> <li>• J. Modersitzki: Numerical Methods for Image Registration, 2003.</li> <li>• A. Bruhn: Variational Optic Flow Computation: Accurate Modeling and Efficient Numerics, Ph.D. Thesis, 2006.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 556401 Vorlesung Correspondence Problems in Computer Vision</li> <li>• 556402 Übung Correspondence Problems in Computer Vision</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55641 Correspondence Problems in Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 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</li> </ul>		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Intelligente Systeme

---



## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
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</p> <p>Wissensbasierte Systeme (Expertensysteme in der Energieversorgung)</p> <p>Logische Grundbegriffe</p> <p>Wissensrepräsentation</p> <p>Deklaratives Programmieren</p> <p>Inferenzmechanismen</p> <p>Behandlung von Ungenauigkeiten</p> <p>Fuzzy-Logik</p> <p>Fuzzy-Algebra</p> <p>Künstliche Neuronale Netze</p> <p>Genetische Algorithmen</p> <p>Beispiele der Expertensysteme</p>		
14. Literatur:	ILIAS, Online-Material		

weitere Literaturquellen werden zum Vorlesungsanfang angegeben

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581101 Vorlesung Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt          Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt;          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	<p>Im Rahmen der Vorlesung "Fahrzeugdiagnose" werden folgende Funktionen verstanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnose und Fehlersuche - Das Auslesen von Fehlerspeichern in Steuergeräten (onboard) inklusive der darauf aufbauenden Test, Prüfschritte oder Prüfabläufe in Entwicklung, Produktion und Service (offboard)</li> <li>• Inbetriebnahme von Steuergeräten - die Re-programmierung der Steuergerätesoftware (flashen) und/oder die Konfiguration der Steuergerätesoftware (codieren/parametrieren) sowie</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>Weitere Lernziele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche und technologische Herausforderungen an die Fahrzeugdiagnose</li> <li>• Auswirkungen technologischer Trends auf die weitere Entwicklung der Diagnosetechnologien</li> <li>• Zusammenhang zwischen Diagnose und Telematik</li> <li>• Rolle der Diagnose im Produkt-Lifecycle</li> <li>• Zusammenwirken der verschiedenen Technologiebausteine, um Funktionen und Prozesse zu realisieren (End2End Wirkungsketten)</li> </ul> <p>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)</p>		

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. Auflage W.
- 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, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
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:	- 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"> <li>• ILIAS, Online-Material</li> <li>• Boek, Beyer, Moeller: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 1998</li> <li>• Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005</li> <li>• Feser, K., Kind, D.: Hochspannungsversuchstechnik Vieweg Verlag 1995</li> <li>• Schwab, A.: Hochspannungsmesstechnik, Springer Verlag 1981</li> <li>• Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag</li> </ul>		
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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik		
13. Inhalt:	Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		



• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL),  
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
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 Learn the basics of graph theory		
13. Inhalt:	Advanced vector and matrix computations Probability, random variables and stochastic processes Introduction to optimization Introduction to graph theory		
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"> <li>• 779101 Vorlesung Advanced Mathematics for Signal and Information Processing</li> <li>• 779102 Übung Advanced Mathematics for Signal and Information Processing</li> </ul>		
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, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Computer, beamer, video recording		
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie		

## Modul: 77920 Deep 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:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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. Knowledge about general methods for pattern recognition as from the course "Detection and pattern recognition" is recommended.</p>		
12. Lernziele:	<p>*) Learn the basic tasks and concepts of machine learning (density estimation, regression, classification, model, representation).          *) Learn the differences between conventional (shallow) concepts of machine learning and deep learning.          *) Learn the most basic deep architectures (DNN, auto-encoder, CNN, RBM, RNN) and issues of training (how to parametrize, initialize and optimize).          *) Learn to understand and reduce a trained DNN (visualization, model reduction).          *) Learn how to use Python for deep learning.</p>		
13. Inhalt:	<p>*) Important basics from statistics (Entropy, cross-entropy, KL-divergence, important inequalities). *) Tasks and concepts from machine learning (density estimation, regression, classification). *) The most basic deep architectures (DNN, auto-encoder, CNN, RBM, RNN). *) How to train a network and to perform inference. *) Concepts for visualization and reduction of a trained DNN. *) Basic introduction to Python and Theano *) Implementation of DNN, auto-encoder, CNN, RBM with examples</p>		
14. Literatur:	<p>*) Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 *) Roger A. Horn and Charles R. Johnson, Matrix Analysis, Cambridge University Press, 1985 *) Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 *) Stefan Uhlich, Course Matrix Calculations in Signal Processing and Machine Learning *) William H. Press, Numerical Recipes in C (second edition), Cambridge University Press, 1992 *) Neal Parikh and Stephen Boyd, Proximal Algorithms</p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 779201 Vorlesung Deep learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total time: 90h Presence time: 28h Self study: 62h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	77921 Deep Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Schriftlich (60min). Bei geringer Teilnehmerzahl ggf. mündlich. Das wird zum Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.
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:	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 Keilhoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor) V orlesung Kraftfahrzeugmechatronik I+II</i>		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grade des automatisierten Fahrens</li> <li>- AVF-spezifische Sensorik und Aktuatorik</li> <li>- Bildverarbeitung</li> <li>- Objekterkennung</li> </ul> <p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalisation, Kartenerstellung, SLAM</li> <li>- Wegeplanung</li> <li>- Recht und Ethik</li> <li>- Vortragsübung</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Keilhoff: Vorlesungsskript „Automatisiertes und Vernetztes Fahren“ Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren Eskandarian: Handbook of Intelligent Vehicles</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 780101 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</li> <li>• 780102 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</li> </ul>		
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, Tafelanschrieb, Vortragsübung
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 79220 Finite Element Methods

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Andre Buchau		
9. Dozenten:	André Buchau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in electrodynamics		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learn concept of numerical field computations</li> <li>• Learn fundamentals of finite element methods</li> <li>• Learn application of finite element methods for the solution of practical problems in electrical engineering</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of numerical methods</li> <li>• Process of numerical field computations</li> <li>• Geometrical modelling using finite elements</li> <li>• Mathematical model of electric and magnetic field problems</li> <li>• Finite element method (FEM)</li> <li>• Boundary element method (BEM)</li> <li>• Application of FEM and BEM in science and engineering</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes</li> <li>• Numerical models of examples and exercises</li> <li>• Zienkiewics O. C.: Finite Element Method, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005</li> <li>• Brebbia C. A.: The Boundary Element Method for Engineers, Pentech Press, London, 1984</li> <li>• Binns K. J., Lawrenson P. J., Trowbridge C. W.: The Analytical and Numerical Solution of Electric and Magnetic Fields, Wiley, New York, 1992</li> </ul>		
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projector</li> <li>• Computer laboratory</li> </ul>		
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme		

## 213 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)

---

Zugeordnete Module:	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	13950	Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	15670	Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	21690	Elektrische Maschinen II
	21710	Leistungselektronik II
	21730	Automatisierungstechnik II
	21740	Regelungstechnik II
	21760	Elektrische Energienetze II
	21790	Communication Networks II
	29140	Smart Grids
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	33020	Grundlagen der Fahrzeugdynamik
	33030	Grundlagen der Fahrzeugtechnik
	39250	Distributed Systems I
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II

---



## Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alexey Cheptsov, Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.</li> <li>• 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.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li></ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li><li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li><li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li></ul>
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li><li>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz)</li> <li>• Kenntnisse in Physik und Chemie</li> </ul>		
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>		

Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.

---

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung</li> <li>• Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen</li> <li>• Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften</li> <li>• Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können</li> <li>• Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen</li> <li>• Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft</li> <li>• Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen</li> </ul>
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"> <li>• 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> <li>• 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> </ul>
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"> <li>• Beamergetützte Vorlesung</li> <li>• teilweise Anschrieb</li> <li>• begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen</li> <li>• Vortrags-Übungen</li> </ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik</li> <li>• Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung)</li> <li>• Verkehrsdatenerfassung</li> <li>• Datenaufbereitung und Datenvervollständigung</li> <li>• Prognose des Verkehrsablaufs</li> </ul>		

- Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen
- Parkleitsysteme
- Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV
- Verkehrsmanagement innerorts und außerorts
- Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV
- Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV

In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:

- Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung
- Einführung in das Programm LISA+
- Beispiel Grüne Welle
- Beispiel ÖV Priorisierung
- Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)

---

14. Literatur:

- 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:

- 156701 Vorlesung Verkehrstechnik & -leittechnik
- 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 55 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Elektrische Energietechnik</li> <li>• Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
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"> <li>• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</li> <li>• Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> </ul>		





## Modul: 21710 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Leistungselektronik I</p> <p>...Elektrische Energietechnik II</p>		
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"> <li>1) Übersicht</li> <li>2) Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter)</li> <li>4) Anwendungen für erneuerbare Energien</li> </ol>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li><li>• Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons Inc., 2003</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li><li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen</li> <li>• beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden</li> <li>• verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsprojekte</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierungsverfahren</li><li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li><li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li><li>• Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen in der Automatisierungstechnik</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II</li><li>• 217302 Übung Automatisierungstechnik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I</li> <li>• Kenntnisse zur z-Transformation</li> <li>• Grundkenntnisse zum Operationsverstärker</li> <li>• Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen.</li> <li>• ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können Regler entwerfen und realisieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen</li> <li>• Methoden zur Ermittlung von Störgrößen</li> <li>• Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen</li> <li>• Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern</li> <li>• Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren</li> <li>• Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation</li> </ul>		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992</li><li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989</li><li>• Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217401 Vorlesung Regelungstechnik II</li><li>• 217402 Übung Regelungstechnik II</li></ul>
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 Schärli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen.</p> <p>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.</p> <p>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"> <li>• Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln</li> <li>• Belastbarkeit von Kabeln</li> <li>• Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss</li> <li>• Sternpunktbehandlung</li> <li>• Beeinflussung</li> </ul>		



- Lastflussberechnung
- Zustandserkennung
- Netzurückwirkungen
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag</li><li>• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg-Verlag</li><li>• Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag</li><li>• Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag</li><li>• Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag</li><li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217602 Übung Elektrische Energienetze II</li><li>• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II</li></ul>
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 II

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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, 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"> <li>• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet)</li> <li>• Mechanisms for assuring quality of service and availability</li> <li>• Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization)</li> </ul> <p>For detailed information, announcements and material see: /&gt; /&gt; <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II</a></p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture Notes</li> <li>• Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003</li> <li>• Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987</li> <li>• Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004</li> <li>• Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217901 Vorlesung Communication Networks II</li><li>• 217902 Übung Communication Networks II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten</li> <li>• Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze</li> <li>• Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik</li> <li>• Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung)</li> <li>• Verteilnetzplanung</li> <li>• Netzmodellierung</li> <li>• Netzberechnung</li> <li>• Verteilnetzbetrieb</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag</li> <li>• VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008</li> <li>• VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010</li> </ul>		



## Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	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:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		

Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

**Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

---

14. Literatur:	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 im Kraftfahrzeug (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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---



## Modul: 33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	070820101	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jens Neubeck Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I+II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Sie kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Aerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugumund -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Fahreigenschaften: Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querndynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration.</p> <p>Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.</p> <p>Aerodynamik: Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.</p>		

Windkanal-Versuchs- und Messtechnik: Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte Fahreigenschaften, KFZ-Aerodynamik II, Windkanal-Versuchs und Messtechnik Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330201 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I + II</li><li>• 330202 Vorlesung Kfz-Aerodynamik II</li><li>• 330203 Vorlesung Windkanal-Versuch- und Messtechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33021 Grundlagen der Fahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	070820102	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<p><b>Vehicle Aerodynamics I (formerly Kraftfahrzeug-Aerodynamik I):</b> flow equations, numerical flow simulation, flow forces and moments, influence of body design on aerodynamics, design of undercarriage, cooling air flow, incident flow conditions, road simulation, ventilation, engine and brake cooling, windscreen wiper.</p> <p>* Diese Vorlesung wird ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <p><b>Kraftfahrzeug-Komponenten:</b> Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen, automatische/stufenlose Getriebe, Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung, Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von</p>		

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

## Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>- Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introduction to distributed systems</li> <li>2) System models</li> <li>3) Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI</li> <li>4) Naming: Generating and Resolution</li> <li>5) Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks</li> </ol>		

- 6) Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging
  - 7) Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols
  - 8) Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms
  - 9) Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization
  - 10) Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms
- 

14. Literatur: Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 392502 Übungen Verteilte Systeme
- 392501 Vorlesung Verteilte Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

[39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• Wichtige Messverfahren</li> <li>• Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie</p> <p>VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung</p> <p>VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung</p> <p>VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation)</p> <p>VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene)</p> <p>VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene)</p>		

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"><li>• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II</li><li>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II</li></ul>
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

---



## 220 Schwerpunkt Elektrischer Antrieb

---

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

---

## 221 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb

---

Zugeordnete Module:	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	21690	Elektrische Maschinen II
	21710	Leistungselektronik II
	21740	Regelungstechnik II
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	33020	Grundlagen der Fahrzeugdynamik
	33030	Grundlagen der Fahrzeugtechnik
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II

---

## Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alexey Cheptsov, Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.</li> <li>• 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.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li></ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li><li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li><li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li></ul>
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li><li>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I</li></ul>
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: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Elektrische Energietechnik</li> <li>• Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
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"> <li>• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</li> <li>• Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> </ul>		



## Modul: 21710 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Leistungselektronik I</p> <p>...Elektrische Energietechnik II</p>		
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"> <li>1) Übersicht</li> <li>2) Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter)</li> <li>4) Anwendungen für erneuerbare Energien</li> </ol>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li><li>• Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons Inc., 2003</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li><li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I</li> <li>• Kenntnisse zur z-Transformation</li> <li>• Grundkenntnisse zum Operationsverstärker</li> <li>• Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen.</li> <li>• ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können Regler entwerfen und realisieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen</li> <li>• Methoden zur Ermittlung von Störgrößen</li> <li>• Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen</li> <li>• Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern</li> <li>• Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren</li> <li>• Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation</li> </ul>		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992</li><li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989</li><li>• Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217401 Vorlesung Regelungstechnik II</li><li>• 217402 Übung Regelungstechnik II</li></ul>
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:	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:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		

Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

**Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

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 im Kraftfahrzeug (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"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

## Modul: 33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	070820101	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jens Neubeck Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I+II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Sie kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Aerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugumund -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Fahreigenschaften: Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querndynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration. Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme. Aerodynamik: Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.</p>		

Windkanal-Versuchs- und Messtechnik: Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte Fahreigenschaften, KFZ-Aerodynamik II, Windkanal-Versuchs und Messtechnik Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330201 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I + II</li><li>• 330202 Vorlesung Kfz-Aerodynamik II</li><li>• 330203 Vorlesung Windkanal-Versuch- und Messtechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33021 Grundlagen der Fahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	070820102	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<p><b>Vehicle Aerodynamics I (formerly Kraftfahrzeug-Aerodynamik I):</b> flow equations, numerical flow simulation, flow forces and moments, influence of body design on aerodynamics, design of undercarriage, cooling air flow, incident flow conditions, road simulation, ventilation, engine and brake cooling, windscreen wiper.</p> <p>* Diese Vorlesung wird ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <p><b>Kraftfahrzeug-Komponenten:</b> Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen, automatische/stufenlose Getriebe, Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung, Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von</p>		



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

## Modul: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)          --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• Wichtige Messverfahren</li> <li>• Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie</p> <p>VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung</p> <p>VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung</p> <p>VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation)</p> <p>VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene)</p> <p>VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene)</p>		

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"><li>• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II</li><li>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II</li></ul>
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

---

## 222 Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb

---

Zugeordnete Module:	11740	Elektromagnetische Verträglichkeit
	13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion
	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II
	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	17170	Elektrische Antriebe
	21690	Elektrische Maschinen II
	21710	Leistungselektronik II
	21740	Regelungstechnik II
	21980	Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen
	22040	Numerik
	2221	Wahlmodule aus BSc Eul und FMT
	22220	Konstruktion elektrischer Maschinen
	30390	Festigkeitslehre I
	30930	EMV in der Automobiltechnik
	30950	Mobile Energiespeicher
	32310	Fahrzeug-Design
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	33020	Grundlagen der Fahrzeugdynamik
	33030	Grundlagen der Fahrzeugtechnik
	36830	Lithiumbatterien: Theorie und Praxis
	36850	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	36980	Simulationstechnik
	37760	Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs
	37790	Hybridantriebe
	37800	Einführung in die KFZ-Systemtechnik
	38370	Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II
	41770	Induktives Laden
	51730	Umweltrecht und Regulierung
	58110	Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
	58150	Fahrzeugdiagnose
	67230	EMV- und Hochspannungsmesstechnik
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
	77920	Deep Learning
	78010	Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II
	79220	Finite Element Methods

---

## 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 Daniel Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
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"> <li>• Einführung</li> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• EMV-Umgebung</li> <li>• Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV</li> <li>• Aktive Schutzmaßnahmen</li> <li>• Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung)</li> <li>• Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme</li> <li>• EMV im Automobilbereich</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996</li> <li>• Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>• Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005</li> <li>• Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>• Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004</li> <li>• Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>		

- 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 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: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehreergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese in den nächsten Jahren verändern werden. Die Studierenden können diese Methoden und Zusammenhänge auf operativer wie auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.		
13. Inhalt:	Digitale Transformation und Industrie 4.0 sind viel diskutierte Themen in der Industrie. Die Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion zeigt auf, wie derzeit Informations- und Kommunikationstechnologie in der Produktion eingesetzt wird und welche Veränderungen durch die Digitale Transformation zu erwarten sind. Dabei gibt die Vorlesung anfangs einen einführenden Überblick über die Themen Daten, Information, Wissen und Kompetenz. Danach erhalten die Studierenden einen Überblick, wie Informationstechnologie derzeit in den produzierenden Unternehmen eingesetzt wird, sowie einen Einblick in grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationstechnologie. Danach wird der Themenkomplex Digitale Transformation und Industrie 4.0 mit seinen wesentlichen Treibern und Grundlagen vorgestellt, bevor im zweiten Teil der Vorlesung auf Anwendungsbeispiele im Kontext Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle eingegangen wird.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> </ul>		

- 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
- 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---



## Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alexey Cheptsov, Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.</li> <li>• 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.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li></ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li><li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li><li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li></ul>
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li><li>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I</li></ul>
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: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären. Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.		
13. Inhalt:	<p><b>VL Kfz-Mech I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik</li> <li>• Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)</li> <li>• Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)</li> <li>• Getriebeelektronik</li> <li>• Lenkung</li> <li>• ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung</li> <li>• Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperrung)</li> <li>• Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)</li> </ul> <p><b>VL Kfz-Mech II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> <li>• Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse</li> <li>• Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)</li> </ul> <p><b>Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping (Simulink)</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink</li> <li>• Elektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsumdruck: "Kraftfahrzeugmechatronik I" (Reuss)		

Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering"  
Vieweg, 2006

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik
  - 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I
  - 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II
- 

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: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt          Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• <b>Einführung in die Energietechnik</b>, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie, Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -</li> <li>• <b>Thermodynamische Grundlagen</b> der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie <math>\Delta G</math>, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale</li> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen</b>, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht</li> </ul>		

von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie

- **Technischer Wirkungsgrad**, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, U(i)-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

**Technik und Systeme (SS):**

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

---

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

## Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 4. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 4. Semester → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Kenntnisse vergleichbar "Einführung in die Elektrotechnik I"		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.</li> <li>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Elektronische Stellglieder</li> <li>• Gleichstrommaschine</li> <li>• Drehfeldmaschinen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004</li> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Springer, Berlin, 1995</li> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe</li> <li>• 171702 Übung Elektrische Antriebe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Elektrische Energietechnik</li> <li>• Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
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"> <li>• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</li> <li>• Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> </ul>		



## Modul: 21710 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Leistungselektronik I</p> <p>...Elektrische Energietechnik II</p>		
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"> <li>1) Übersicht</li> <li>2) Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter)</li> <li>4) Anwendungen für erneuerbare Energien</li> </ol>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li><li>• Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons Inc., 2003</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li><li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I</li> <li>• Kenntnisse zur z-Transformation</li> <li>• Grundkenntnisse zum Operationsverstärker</li> <li>• Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen.</li> <li>• ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können Regler entwerfen und realisieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen</li> <li>• Methoden zur Ermittlung von Störgrößen</li> <li>• Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen</li> <li>• Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern</li> <li>• Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren</li> <li>• Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation</li> </ul>		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992</li><li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989</li><li>• Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217401 Vorlesung Regelungstechnik II</li><li>• 217402 Übung Regelungstechnik II</li></ul>
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: 21980 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen

2. Modulkürzel:	050501010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Nasser Jazdi-Motlagh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität          M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte          M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte          M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen aus Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Module		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Kenntnisse über Methoden und Verfahren, um die Zuverlässigkeit, Sicherheit (Safety und Security) von Automatisierungssystemen zu bestimmen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Kenngrößen, Normen und Standards</li> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanforderungen und Einflussfaktoren</li> <li>• Risiko und Gefährdung</li> <li>• Risiko- und Gefährdungsanalyse</li> <li>• Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeitsmaßnahmen</li> <li>• Redundanzen auf Modul- und Systemebene</li> <li>• Allgemeines Prinzip der Fehlererkennung, HW-Fehler HW-Ausfallarten, Ursachen und Wirkungen</li> <li>• Fehlerarten bei Programmsystemen (Software)</li> <li>• Zuverlässigkeit der Serien-, Parallel und k-von-n-Anordnung, Berechnungsmethoden</li> <li>• Aufbau zuverlässiger Automatisierungssysteme (Hardware und Software)</li> <li>• Vereinfachungen und Abschätzungen</li> <li>• Zuverlässigkeit komplexer Systeme,</li> <li>• Definition und Berechnung von Sicherheitskenngrößen</li> <li>• Fail Safe-Bausteine und -Systeme</li> <li>• Zuverlässigkeitsmodelle für Software Sicherheitsnachweis für Hardware und Software</li> <li>• Management zur Sicherung der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsziele</li> <li>• IT-Sicherheit auf der Feldebene</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript</li><li>• ATZ/MTZ, Aktive und passive Sicherheit, ATZ/MTZ extra S-Klasse, BR221, pp. 118-125, 2005</li><li>• R. Isermann, Mechatronische Systeme -Grundlagen-, Springer Verlag, 2008</li><li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/zsa">http://www.ias.uni-stuttgart.de/zsa</a></li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219801 Vorlesung Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 28 h <b>Selbststudium:</b> 62 h <b>Gesamt:</b> 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21981 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme



## Modul: 22040 Numerik

2. Modulkürzel:	051800005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Wolfgang Rucker		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der numerischen Mathematik werden empfohlen		
12. Lernziele:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Grundkenntnisse der diskreten Modellierung und der numerischen Lösung der in der Elektrotechnik auftretenden partiellen Differentialgleichungen und Integralgleichungen,</li> <li>• besitzen einen Überblick über verschiedene Optimierungsverfahren,</li> <li>• beherrschen den Umgang mit Computer-Algebra-Systemen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen mittels der Finite-Differenzen-Methode</li> <li>• Numerische Lösung von Integralgleichungen mittels der Momentenmethode</li> <li>• Effiziente Lösung linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Matrixkompressionsverfahren (z.B. schnelle Multipolmethode)</li> <li>• Optimierungsverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chew W. C.: Fast and efficient algorithms in computational electromagnetic, Artech House, London, 2001</li> <li>• Meister A.: Numerik linearer Gleichungssysteme, Vieweg, Wiesbaden, 2005</li> <li>• Gill P. E., Murray W., Wright M. H.: Practical Optimization, Academic Press, London, 1981</li> <li>• Quarteroni A., Saleri F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer, Berlin, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 220402 Übung Numerik</li> <li>• 220401 Vorlesung Numerik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22041 Numerik (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer		
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme		

## 2221 Wahlmodule aus BSc Eul und FMT

---

Zugeordnete Module:	11540	Regelungstechnik I
	11550	Leistungselektronik I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11620	Automatisierungstechnik I
	13590	Kraftfahrzeuge I + II
	17130	Entwurf digitaler Filter
	41170	Speichertechnik für elektrische Energie I
	69050	Technologien und Methoden der Softwaresysteme I

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Höhere Mathematik I, II, III</p> <p>...Experimentalphysik</p> <p>...Grundlagen der Elektrotechnik</p> <p>...Elektrische Energietechnik</p> <p>...Signale und Systeme</p> <p>...Schaltungstechnik</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Übertragungstrecken</li> <li>• Stabilität von Regelsystemen</li> <li>• Herkömmliche Regelsysteme</li> <li>• Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen</li> <li>• Echtes Integralverhalten</li> <li>• Beobachter</li> <li>• Systemführung nach dem Prinzip unterlagerter Schleifen</li> <li>• Systeme mit einem Wechsel der Regelgröße</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1, Springer, Berlin, 1999</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989</li> </ul>		

- 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"><li>• 115401 Vorlesung Regelungstechnik I</li><li>• 115402 Übung Regelungstechnik I</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I</p> <p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbare Leistungshalbleiter</li> <li>• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder</li> <li>• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Strommeßtechnik in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>• 115502 Übung Leistungselektronik I</li> </ul>		
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt          Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt;          Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt          Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>· Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft)</li> <li>· Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>· Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>· Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen</li> <li>· Behandelte Maschinentypen:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Reluktanzmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>2) <b>Synchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>3) <b>Asynchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> </ol> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> </ul>		

- 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: • 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über rechnerbasierte Automatisierungssysteme</li> <li>• setzen sich mit Kommunikationssystemen der Automatisierungstechnik auseinander</li> <li>• wenden grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung an</li> <li>• lernen spezifische Programmiersprachen der Automatisierungstechnik kennen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen</li> <li>• Prozessperipherie – Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess (Prozesssignalerfassung und -überwachung)</li> <li>• Grundlagen zu Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik (Feldbussysteme, drahtlose Kommunikation)</li> <li>• Grundlagen der Echtzeitprogrammierung (Synchrone und Asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte)</li> <li>• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Pneumatischen Steuerungen)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999</li> <li>• Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I</li><li>• 116202 Übung Automatisierungstechnik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
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: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Jochen Wiedemann Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Auflagen</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Auflagen</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die KFZ 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:	Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,</li> <li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II</li> <li>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie sie beispielsweise in der Lehrveranstaltung <i>Signale und Systeme vermittelt werden.</i>		
12. Lernziele:	Die Absolventen beherrschen die wichtigsten Methoden zum Entwurf digitaler Filter und besitzen vertiefte Kenntnisse über Filterstrukturen und Quantisierungseffekte. Außerdem besitzen sie Grundkenntnisse der Abtastratenumsetzung. Ferner können sie das Softwarewerkzeug MATLAB zur Analyse und Synthese von digitalen Filtern anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filter und Anwendungen, FIR- und IIR-Filter, Blockdiagramm und Signalflussgraph</li> <li>• Entwurf von FIR-Filtern: linearphasige FIR-Filter, Fenster-Methode, Frequenzabtastmethode, Methode der kleinsten Quadrate, Remez-Algorithmus</li> <li>• Entwurf von IIR-Filtern: analoge Referenzfilter (Butterworth, Tschebyscheff I und II, Cauer), Frequenztransformation, Methode der invarianten Impulsantwort, Bilineartransformation</li> <li>• Struktur von FIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Lattice), Struktur von IIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Parallel, Lattice-Ladder), Levinson-Durbin-Rekursion, Schur-Cohen-Rekursion</li> <li>• Quantisierungseffekte</li> <li>• Zahlendarstellung, Fließkomma und Festkomma, Koeffizientenempfindlichkeit, Überlauf und Sättigung, Rundungsverfahren, Polgitter, Rundungsrauschen, Signal-zu-Rausch-Abstand, Grenzyklen</li> <li>• Entwurf digitaler Filter mit MATLAB</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtastratenumsetzung, Dezimation, Interpolation</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• N. Fliege und M. Gaida: <i>Signale und Systeme - Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB</i>. J. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2008.</li> <li>• K. D. Kammeyer und K. Kroschel: <i>Digitale Signalverarbeitung</i>. B. G. Teubner, Stuttgart, 2002.</li> <li>• A. V. Oppenheim und R. W. Schafer: <i>Zeitdiskrete Signalverarbeitung</i>. R. Oldenbourg Verlag, München, 1999.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171301 Vorlesung Entwurf digitaler Filter</li> <li>• 171302 Übung Entwurf digitaler Filter</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h          Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h          Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>17131 Entwurf digitaler Filter (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p> <p>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.</p>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse</li> <li>• Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator)</li> <li>• Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser)</li> </ul> <p>Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieinhalt</li> <li>• Leistung (dynamisch/stationär)</li> <li>• Kosten</li> <li>• Betriebssicherheit</li> </ul> <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"> <li>• 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie</li> <li>• 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie</li> </ul>		
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
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 <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/st1/">http://www.ias.uni-stuttgart.de/st1/</a></p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 690501 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I</li> <li>• 690502 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 h Selbststudium: ca. 124 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 69051 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 69052 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul> Erfolgreiche Bearbeitung eines Kleinprojekts während des Semesters
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

## Modul: 22220 Konstruktion elektrischer Maschinen

2. Modulkürzel:	051001023	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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, welche beispielsweise in <i>Elektrische Maschinen I</i> angeboten werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Grundlagen der konstruktiven Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern. Dabei lernen sie sowohl die Analyseverfahren als auch die Analysewerkzeuge zu verstehen.		
13. Inhalt:	Aufbau und Modellierung elektromagnetischer Kreise, Analytische Berechnung und numerische Simulation elektromagnetischer Anordnungen, elektromagnetische Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern		
14. Literatur:	W. Schuisky: Berechnung elektrischer Maschinen, Springer Verlag, Wien 1960		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 222201 Vorlesung Konstruktion elektrischer Maschinen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22221 Konstruktion elektrischer Maschinen (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li> <li>- Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I</li> <li>• 303902 Übung Festigkeitslehre I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

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

---

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme</li> <li>- EMV-Integration</li> <li>- EMV-Messtechnik/-Prüfverfahren in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Simulation</li> </ul> <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"> <li>- Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996</li> <li>- Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>- Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag, 2005</li> <li>- Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>- Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309301 Vorlesung EMV in der Automobiltechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden</p> <p>Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		

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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
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, 90 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, ILIAS

---

20. Angeboten von: Elektrische Energiespeichersysteme

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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</p>		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen),</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign,</li> <li>• 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,</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion,</li> </ul>		

- 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, herstellereigenen 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"> <li>• 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.</li> <li>• Schefer: Philosophie des Automobils, Ästhetik der Bewegung und Kritik des Automobilen Designs. W. Fink, 2008.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Vieweg Handbauch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage. Vieweg, 2007.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Automobildesign und Technik, Formgebung, Funktionalität, Technik. Vieweg, 2007.</li> <li>• Seeger: Vom Königsschiff zum Basic Car, Entwicklungslinien und Fallstudien des Fahrzeugdesigns. E. Wasmuth Verlag, 2007.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design</li> <li>• 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design</li> </ul>
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:	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:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		

Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

**Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

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 im Kraftfahrzeug (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"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

## Modul: 33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	070820101	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jens Neubeck Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I+II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Sie kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Aerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugumund -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Fahreigenschaften: Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querndynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration. Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme. Aerodynamik: Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.</p>		

Windkanal-Versuchs- und Messtechnik: Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte Fahreigenschaften, KFZ-Aerodynamik II, Windkanal-Versuchs und Messtechnik Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330201 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I + II</li><li>• 330202 Vorlesung Kfz-Aerodynamik II</li><li>• 330203 Vorlesung Windkanal-Versuch- und Messtechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33021 Grundlagen der Fahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---



## Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	070820102	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<p><b>Vehicle Aerodynamics I (formerly Kraftfahrzeug-Aerodynamik I):</b> flow equations, numerical flow simulation, flow forces and moments, influence of body design on aerodynamics, design of undercarriage, cooling air flow, incident flow conditions, road simulation, ventilation, engine and brake cooling, windscreen wiper.</p> <p>* Diese Vorlesung wird ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <p><b>Kraftfahrzeug-Komponenten:</b> Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen, automatische/stufenlose Getriebe, Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung, Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von</p>		

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

**Modul: 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	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:	Skript zur Veranstaltung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 368301 Vorlesung mit theoretischen und praktischen Übungen Lithiumbatterien: Theorie und Praxis		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36831 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		



## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik</li> <li>- Primärzellen: Alkali-Mangan</li> <li>- Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen</li> <li>- Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien</li> <li>- Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 368501 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Vor- / Nachbereitung: 62 h Gesamtaufwand: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36851 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte		
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"> <li>• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 369802 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
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: 37760 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs

2. Modulkürzel:	070820105	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Jochen Wiedemann Jens Neubeck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Sie kennen die wesentlichen Methoden zur Bestimmung und Beeinflussung der Fahreigenschaften.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querdynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration.</li> <li>• Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I, Vorlesungsumdruck</li> <li>• Neubeck, J.: Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II, Vorlesungsumdruck</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 377601 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I/II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37761 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen		

## 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:	Karl-Ernst Noreikat		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p>		
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:	<p>Rahmenbedingungen und kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an den hybriden Antriebsstrang im Kfz.</p> <p>Verschiedenen Hybridantriebe (Parallel-, Serieller- und Leistungsverzweigter Hybrid, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Elektromobilität).</p> <p>Differenzierung des Hybrids in Start/Stop-, Mikro-, Mild-, Full- und Power-Hybrid und dessen Bedeutung auf den baulichen Aufwand und die Kraftstoffeinsparung.</p> <p>Bedeutung der verschiedenen Kfz-Testzyklen auf die Auslegung der Hybridkomponenten und den Einfluss auf die Kraftstoff- und CO2- Minderung.</p> <p>Anforderungen an die Schlüsselkomponenten: Verbrennungsmotor, Elektromotor/Generator, Leistungselektronik, Hochvoltbatterie, Kühlung der Komponenten, Bordnetz, Steuerelektronik mit Hard- und Software (Energiemanagement und Thermomanagement).</p> <p>Rechnerische Simulation des Kraftstoffverbrauchs von Hybridfahrzeugen.</p> <p>Ausgeführter Hybridfahrzeuge.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck: "Hybridantriebe (Noreikat)</li> <li>• Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag</li> </ul>		



- 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:	• 377901 Vorlesung Hybridantriebe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37791 Hybridantriebe (BSL), Schriftlich, 60 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen im Kraftfahrzeug verwendetet elektronische Komponenten. Sie verstehen außerdem Entwicklungs- und Designprozesse beim Aufbau einer Fahrzeugarchitektur.		
13. Inhalt:	1. EE-Systeme im Kraftfahrzeug Definition Historie der Systeme Sensoren Aktoren Steuergeräte Stecker und Kabelbäume Bordnetz Bussysteme Systemarchitektur Elektrische Antriebe		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering Vieweg, 2006</li> </ul>		
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, 60 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	Alternative und konventionelle Kraftfahrzeugantriebe, Entwicklungstendenzen (Umweltschutz, Kraftstoffverbrauch). Gemischauflbereitung, Verbrennung, Abgasentgiftung u. Verbrauchsminderung bei Otto- und Dieselmotoren. Schichtladungsmotoren. Kühlung, Schmierung, Motorengeräusch, Nebenaggregate.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> <li>• Vorlesungsumdruck</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 383701 Vorlesung Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 112 h, Gesamt 168 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38371 Grundlagen der Kraftfahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer, Folien, Tafelanschrieb)		
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen		

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)          --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• Wichtige Messverfahren</li> <li>• Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie</p> <p>VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung</p> <p>VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung</p> <p>VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation)</p> <p>VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene)</p> <p>VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene)</p>		

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"><li>• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II</li><li>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II</li></ul>
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von induktives Ladesystemen. Sie können ein System dimensionieren und wissen, welche Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen sind.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise von induktives Ladesystemen</li> <li>• Spulensysteme</li> <li>• Blindleistungskompensation</li> <li>• Topologien und Umrichter</li> <li>• Eigenschaften und Regelstrategien</li> <li>• Sicherheitsaspekte</li> </ul>		
14. Literatur:	Dirk Schedler: "Kontaktlose Energieübertragung, 2009		
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: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Energiewirtschaftsrecht,</li> <li>• Anlagen- und Produktbezogenes Umweltrecht,</li> <li>• Eichrecht und Datenschutz,</li> <li>• Rechtliche Vorgaben zum Netzausbau</li> <li>• Öffentliches Straßen-, Verkehrs- und Baurecht,</li> <li>• Ggf. weitere, tagesaktuelle Themen.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boesche / Franz / Fest / Gaul: Berliner Handbuch zur Elektromobilität, C.H. Beck, München 2013,</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes Skript des Dozenten.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 517301 Vorlesung Umweltrecht und Regulierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Selbststudium: ca. 62 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>51731 Umweltrecht und Regulierung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
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</p> <p>Wissensbasierte Systeme (Expertensysteme in der Energieversorgung)</p> <p>Logische Grundbegriffe</p> <p>Wissensrepräsentation</p> <p>Deklaratives Programmieren</p> <p>Inferenzmechanismen</p> <p>Behandlung von Ungenauigkeiten</p> <p>Fuzzy-Logik</p> <p>Fuzzy-Algebra</p> <p>Künstliche Neuronale Netze</p> <p>Genetische Algorithmen</p> <p>Beispiele der Expertensysteme</p>		
14. Literatur:	ILIAS, Online-Material		



weitere Literaturquellen werden zum Vorlesungsanfang angegeben

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581101 Vorlesung Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt          Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt;          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	<p>Im Rahmen der Vorlesung "Fahrzeugdiagnose" werden folgende Funktionen verstanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnose und Fehlersuche - Das Auslesen von Fehlerspeichern in Steuergeräten (onboard) inklusive der darauf aufbauenden Test, Prüfschritte oder Prüfabläufe in Entwicklung, Produktion und Service (offboard)</li> <li>• Inbetriebnahme von Steuergeräten - die Re-programmierung der Steuergerätesoftware (flashen) und/oder die Konfiguration der Steuergerätesoftware (codieren/parametrieren) sowie</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>Weitere Lernziele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche und technologische Herausforderungen an die Fahrzeugdiagnose</li> <li>• Auswirkungen technologischer Trends auf die weitere Entwicklung der Diagnosetechnologien</li> <li>• Zusammenhang zwischen Diagnose und Telematik</li> <li>• Rolle der Diagnose im Produkt-Lifecycle</li> <li>• Zusammenwirken der verschiedenen Technologiebausteine, um Funktionen und Prozesse zu realisieren (End2End Wirkungsketten)</li> </ul> <p>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)</p>		

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. Auflage W.
- 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.php>T.
- 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, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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"> <li>- Einführung</li> <li>- Oszilloskop</li> <li>- Messung von Spannungen und Strömen</li> <li>- Spektrum-/Netzwerkanalysator</li> <li>- Messung feldgebundener Größen</li> <li>- Messung dielektrischer Eigenschaften (Widerstand, Verlustfaktor, Teilentladungen)</li> <li>- Messunsicherheit, Reduktion von Rauschen und Störeinkopplungen</li> <li>- Prüfvorgänge und statistische Auswerteverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ILIAS, Online-Material</li> <li>• Boek, Beyer, Moeller: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 1998</li> <li>• Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005</li> <li>• Feser, K., Kind, D.: Hochspannungsversuchstechnik Vieweg Verlag 1995</li> <li>• Schwab, A.: Hochspannungsmesstechnik, Springer Verlag 1981</li> <li>• Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag</li> </ul>		
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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik		
13. Inhalt:	Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		

• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---



## Modul: 77920 Deep 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:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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. Knowledge about general methods for pattern recognition as from the course "Detection and pattern recognition" is recommended.</p>		
12. Lernziele:	<p>*) Learn the basic tasks and concepts of machine learning (density estimation, regression, classification, model, representation).          *) Learn the differences between conventional (shallow) concepts of machine learning and deep learning.          *) Learn the most basic deep architectures (DNN, auto-encoder, CNN, RBM, RNN) and issues of training (how to parametrize, initialize and optimize).          *) Learn to understand and reduce a trained DNN (visualization, model reduction).          *) Learn how to use Python for deep learning.</p>		
13. Inhalt:	<p>*) Important basics from statistics (Entropy, cross-entropy, KL-divergence, important inequalities). *) Tasks and concepts from machine learning (density estimation, regression, classification). *) The most basic deep architectures (DNN, auto-encoder, CNN, RBM, RNN). *) How to train a network and to perform inference. *) Concepts for visualization and reduction of a trained DNN. *) Basic introduction to Python and Theano *) Implementation of DNN, auto-encoder, CNN, RBM with examples</p>		
14. Literatur:	<p>*) Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 *) Roger A. Horn and Charles R. Johnson, Matrix Analysis, Cambridge University Press, 1985 *) Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 *) Stefan Uhlich, Course Matrix Calculations in Signal Processing and Machine Learning *) William H. Press, Numerical Recipes in C (second edition), Cambridge University Press, 1992 *) Neal Parikh and Stephen Boyd, Proximal Algorithms</p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 779201 Vorlesung Deep learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total time: 90h Presence time: 28h Self study: 62h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	77921 Deep Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Schriftlich (60min). Bei geringer Teilnehmerzahl ggf. mündlich. Das wird zum Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.
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:	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 Keilhoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor) Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I+II</i>		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grade des automatisierten Fahrens</li> <li>- AVF-spezifische Sensorik und Aktuatorik</li> <li>- Bildverarbeitung</li> <li>- Objekterkennung</li> </ul> <p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalisation, Kartenerstellung, SLAM</li> <li>- Wegeplanung</li> <li>- Recht und Ethik</li> <li>- Vortragsübung</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Keilhoff: Vorlesungsskript „Automatisiertes und Vernetztes Fahren“ Maurer, Gerdes, Lenz, Winner: Autonomes Fahren Eskandarian: Handbook of Intelligent Vehicles</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 780101 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</li> <li>• 780102 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</li> </ul>		
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, Tafelanschrieb, Vortragsübung
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 79220 Finite Element Methods

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Andre Buchau		
9. Dozenten:	André Buchau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in electrodynamics		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learn concept of numerical field computations</li> <li>• Learn fundamentals of finite element methods</li> <li>• Learn application of finite element methods for the solution of practical problems in electrical engineering</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of numerical methods</li> <li>• Process of numerical field computations</li> <li>• Geometrical modelling using finite elements</li> <li>• Mathematical model of electric and magnetic field problems</li> <li>• Finite element method (FEM)</li> <li>• Boundary element method (BEM)</li> <li>• Application of FEM and BEM in science and engineering</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes</li> <li>• Numerical models of examples and exercises</li> <li>• Zienkiewics O. C.: Finite Element Method, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005</li> <li>• Brebbia C. A.: The Boundary Element Method for Engineers, Pentech Press, London, 1984</li> <li>• Binns K. J., Lawrenson P. J., Trowbridge C. W.: The Analytical and Numerical Solution of Electric and Magnetic Fields, Wiley, New York, 1992</li> </ul>		
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projector</li> <li>• Computer laboratory</li> </ul>		
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme		

## 223 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231)

---

Zugeordnete Module:	10210	Mensch-Computer-Interaktion
	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	13950	Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	15670	Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	17180	Technische Informatik II
	21730	Automatisierungstechnik II
	21760	Elektrische Energienetze II
	21790	Communication Networks II
	21820	Statistical and Adaptive Signal Processing
	21840	Übertragungstechnik II
	29140	Smart Grids
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	39250	Distributed Systems I
	41790	Navigation
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze Tonja Machulla		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> </ul>		

- Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme
  - Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen
  - Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge
  - Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten
  - Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
- 

14. Literatur:

- Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin, 2. Auflage. 2010
  - Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004
  - Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion
  - 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich  
Prüfungsvorleistung: Übungsschein
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Soziokognitive Systeme

---



## Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alexey Cheptsov, Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.</li> <li>• 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.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li></ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li><li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li><li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li></ul>
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li><li>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz)</li> <li>• Kenntnisse in Physik und Chemie</li> </ul>		
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>		

Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung</li> <li>• Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen</li> <li>• Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften</li> <li>• Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können</li> <li>• Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen</li> <li>• Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft</li> <li>• Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen</li> </ul>
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"> <li>• 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> <li>• 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> </ul>
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"> <li>• Beamergetützte Vorlesung</li> <li>• teilweise Anschrieb</li> <li>• begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen</li> <li>• Vortrags-Übungen</li> </ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik</li> <li>• Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung)</li> <li>• Verkehrsdatenerfassung</li> <li>• Datenaufbereitung und Datenvervollständigung</li> <li>• Prognose des Verkehrsablaufs</li> </ul>		

- Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen
- Parkleitsysteme
- Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV
- Verkehrsmanagement innerorts und außerorts
- Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV
- Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV

In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:

- Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung
- Einführung in das Programm LISA+
- Beispiel Grüne Welle
- Beispiel ÖV Priorisierung
- Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)

---

14. Literatur:

- 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:

- 156701 Vorlesung Verkehrstechnik & -leittechnik
- 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 55 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 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: 17180 Technische Informatik II

2. Modulkürzel:	050910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Matthias Meyer Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Digitaltechnik (z. Bsp. Grundlagen der Technischen Informatik); Grundlagen der Rechnerarchitektur (z. Bsp. Technische Informatik I)</p> <p>p { margin-bottom: 0.25cm; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 0); line-height: 120%; }p.western { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman", serif; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }a:visited { color: rgb(128, 0, 128); }a.western:visited { }a.cjk:visited { }a.ctl:visited { font-family: "Times New Roman", serif; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman", serif; }a.sdfootnotesym-ctl { font-family: "Times New Roman", serif;</p>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RISC-Prozessoren</li> <li>• superskalare Prozessoren</li> <li>• Mechanismen in Laufzeitsystemen</li> <li>• Mechanismen in höheren Programmiersprachen</li> </ul>		





## 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen</li> <li>• beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden</li> <li>• verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsprojekte</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierungsverfahren</li><li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li><li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li><li>• Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen in der Automatisierungstechnik</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II</li><li>• 217302 Übung Automatisierungstechnik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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 Schärli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen.</p> <p>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.</p> <p>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"> <li>• Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln</li> <li>• Belastbarkeit von Kabeln</li> <li>• Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss</li> <li>• Sternpunktbehandlung</li> <li>• Beeinflussung</li> </ul>		

- Lastflussberechnung
- Zustandserkennung
- Netzurückwirkungen
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag</li><li>• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg-Verlag</li><li>• Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag</li><li>• Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag</li><li>• Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag</li><li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217602 Übung Elektrische Energienetze II</li><li>• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II</li></ul>
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 II

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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, 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"> <li>• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet)</li> <li>• Mechanisms for assuring quality of service and availability</li> <li>• Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization)</li> </ul> <p>For detailed information, announcements and material see: /&gt; /&gt; <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II</a></p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture Notes</li> <li>• Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003</li> <li>• Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987</li> <li>• Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004</li> <li>• Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217901 Vorlesung Communication Networks II</li><li>• 217902 Übung Communication Networks II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (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:	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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.</p>		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master advanced methods for parameter and signal estimation,</li> <li>• can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing,</li> <li>• can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE)</li> <li>• 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</li> <li>• Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE</li> <li>• System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation</li> </ul>		



- 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:

- 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:

- 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing
  - 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Presence time:** 56 h  
**Self study:** 124 h  
**Total:** 180 h

---

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 in the lecture.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

computer, beamer, video recording of all lectures and exercises

---

20. Angeboten von:

Netzwerk- und Systemtheorie

---

## Modul: 21840 Übertragungstechnik II

2. Modulkürzel:	050511102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Stephan Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der optischen Nachrichtenübertragung.		
13. Inhalt:	<p>- Optische Übertragungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtwellenleiter: Wellenlängenbereiche, Strahlausbreitung, geometrische Optik, Wellenausbreitung, Bauformen, Mehrmoden- und Einmodenglasfaser, Gradientenfaser, Kunststoff-Faser, Dämpfung, Dispersion, Koppler, Stecker, Spleiße</li> <li>• Entwurf optischer Übertragungssysteme: Signal-Rausch-Verhältnis, Systembandbreite, Entwurf von Empfängern, Leistungs-Budget, Dämpfungs- und Dispersionsgrenzen, Systemoptimierung, Optische Netze, Wellenlängenmultiplex</li> <li>• nicht-kohärente und kohärente optische Übertragungssysteme</li> </ul> <p>- Übungsaufgaben mit Anwendungen aus der Praxis.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitendes Material und Übungsaufgaben werden ausgeteilt</li> <li>• Speidel, J.: Die leitergebundene Informationsübertragung. In: Leonhard, Ludwig, Schwarze, Straßner (Hsg.): Medienwissenschaft. Verlag Walter de Gruyter, New York, 2001, S. 1323-1339.</li> <li>• Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik Teil I und II. Hüthig-Verlag, Heidelberg.</li> <li>• Agrawal, G.: Fiber-Optic Communication Systems. Wiley, New York.</li> <li>• Weitere Literaturangaben in den Vorlesungsunterlagen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 218401 Vorlesung Übertragungstechnik II</li> <li>• 218402 Übung Übertragungstechnik II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21841 Übertragungstechnik II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skript und Übungsaufgaben in elektronischer Form (ILIAS). Anschrieb auf Tablet-PC mit Projektion.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten</li> <li>• Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze</li> <li>• Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik</li> <li>• Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung)</li> <li>• Verteilnetzplanung</li> <li>• Netzmodellierung</li> <li>• Netzberechnung</li> <li>• Verteilnetzbetrieb</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag</li> <li>• VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008</li> <li>• VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010</li> </ul>		



## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen</li> </ul>		

- Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	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:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		



Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

#### Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

---

14. Literatur:	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 im Kraftfahrzeug (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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>- Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introduction to distributed systems</li> <li>2) System models</li> <li>3) Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI</li> <li>4) Naming: Generating and Resolution</li> <li>5) Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks</li> </ol>		

- 6) Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging
  - 7) Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols
  - 8) Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms
  - 9) Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization
  - 10) Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms
- 

14. Literatur: Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 392502 Übungen Verteilte Systeme
- 392501 Vorlesung Verteilte Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

[39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

---

## 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. Alfred Kleusberg		
9. Dozenten:	Alfred Kleusberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
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><b>LV Satellitennavigation:</b> Funktionsprinzip des Satellitennavigationssystems GPS umfasst: zugehörige Bezugssysteme (WGS84, ITRFxx), Zeitsysteme, Satellitenbahnen - Erweiterung der ungestörten Keplerbewegung auf gestörte Keplerbewegung (osculierende 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,...), Beschreibung der ionosphär. und troposphär. Refraktion (Appleton-Harttree-Formel, Smith- und Weintraub-Formel), Korrekturmodelle für Refraktion (TECValues, Klobuchar Modell, Hopfield-Modell), Modellierung weiterer Fehlereinflüsse auf die Messung (Uhrenfehler, Bahnfehler), Aufgaben des Empfängers, Signalidentifizierung, Prinzip der Laufzeitmessung, Unterscheidung von Signalen, Empfängerdesign, Modellbildung für Pseudostrecken, Positionierung mit Auswertung der Codeinformation, NMEA:</p>		

Standard-Format für die Navigation, Differentielle Techniken (SAPOS, GBAS, SBAS)

**LV Landfahrzeugnavigation:** Digitale Kartenstandards, Positionierungmodule und on-board-Sensorik, Map-Matching Algorithmen, Routenplanungsalgorithmen, Routenführung, Mensch-Maschine Interface, Zentrale Systeme, Fahrzeugautonome System, Kommunikationsmodule, Fallstudien

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Online-Skript</li> <li>- IS-GPS-200F</li> <li>- Zhao, Y. (1997), Vehicle location and navigations systems, Artech House</li> <li>- Hoffmann-Wellenhof, B. et al. (2001), GPS Theory and Practice, 5. neu bearbeitete Auflage, Springer Wien NewYork</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 417902 Vorlesung Landfahrzeugnavigation</li> <li>• 417901 Vorlesung Satellitennavigation</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>LV Satellitennavigation: 28 h Präsenzzeit, 62 h Selbststudium                      LV Landfahrzeugnavigation: 28 h Präsenzzeit, 62 h Selbststudium                      Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41791 Navigation (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

---

## 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik		
13. Inhalt:	Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		

• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL),  
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---



## 230 Schwerpunkt Infrastruktur

---

Zugeordnete Module:	231	Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur
	232	Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur
	233	Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221)

---

## 231 Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur

---

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 II
	29140	Smart Grids
	39250	Distributed Systems I

---

## Modul: 13880 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren

2. Modulkürzel:	041500002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alexey Cheptsov, Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.</li> <li>• 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.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li></ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li><li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li><li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li></ul>
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li><li>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz)</li> <li>• Kenntnisse in Physik und Chemie</li> </ul>		
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>		

Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung</li> <li>• Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen</li> <li>• Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften</li> <li>• Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können</li> <li>• Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen</li> <li>• Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft</li> <li>• Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen</li> </ul>
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"> <li>• 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> <li>• 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> </ul>
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"> <li>• Beamergetützte Vorlesung</li> <li>• teilweise Anschrieb</li> <li>• begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen</li> <li>• Vortrags-Übungen</li> </ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik</li> <li>• Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung)</li> <li>• Verkehrsdatenerfassung</li> <li>• Datenaufbereitung und Datenvervollständigung</li> <li>• Prognose des Verkehrsablaufs</li> </ul>		

- Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen
- Parkleitsysteme
- Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV
- Verkehrsmanagement innerorts und außerorts
- Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV
- Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV

In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:

- Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung
- Einführung in das Programm LISA+
- Beispiel Grüne Welle
- Beispiel ÖV Priorisierung
- Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)

---

14. Literatur:

- 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:

- 156701 Vorlesung Verkehrstechnik & -leittechnik
- 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 55 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen</li> <li>• beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden</li> <li>• verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsprojekte</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierungsverfahren</li><li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li><li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li><li>• Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen in der Automatisierungstechnik</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II</li><li>• 217302 Übung Automatisierungstechnik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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 Schärli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen.</p> <p>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.</p> <p>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"> <li>• Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln</li> <li>• Belastbarkeit von Kabeln</li> <li>• Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss</li> <li>• Sternpunktbehandlung</li> <li>• Beeinflussung</li> </ul>		

- Lastflussberechnung
- Zustandserkennung
- Netzurückwirkungen
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag</li><li>• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg-Verlag</li><li>• Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag</li><li>• Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag</li><li>• Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag</li><li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217602 Übung Elektrische Energienetze II</li><li>• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II</li></ul>
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 II

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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, 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"> <li>• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet)</li> <li>• Mechanisms for assuring quality of service and availability</li> <li>• Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization)</li> </ul> <p>For detailed information, announcements and material see: /&gt; /&gt; <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II</a></p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture Notes</li> <li>• Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003</li> <li>• Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987</li> <li>• Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004</li> <li>• Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217901 Vorlesung Communication Networks II</li><li>• 217902 Übung Communication Networks II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten</li> <li>• Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze</li> <li>• Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik</li> <li>• Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung)</li> <li>• Verteilnetzplanung</li> <li>• Netzmodellierung</li> <li>• Netzberechnung</li> <li>• Verteilnetzbetrieb</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag</li> <li>• VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008</li> <li>• VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010</li> </ul>		





## Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>- Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introduction to distributed systems</li> <li>2) System models</li> <li>3) Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI</li> <li>4) Naming: Generating and Resolution</li> <li>5) Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks</li> </ol>		

- 6) Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging
  - 7) Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols
  - 8) Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms
  - 9) Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization
  - 10) Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms
- 

14. Literatur: Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 392502 Übungen Verteilte Systeme
- 392501 Vorlesung Verteilte Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

[39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

---

## 232 Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur

---

Zugeordnete Module:	11740	Elektromagnetische Verträglichkeit
	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	13950	Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	15670	Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik
	15700	Verkehrsflussmodelle
	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	17170	Elektrische Antriebe
	21710	Leistungselektronik II
	21730	Automatisierungstechnik II
	21760	Elektrische Energienetze II
	21790	Communication Networks II
	21980	Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen
	22220	Konstruktion elektrischer Maschinen
	2321	Wahlmodule aus BSc Eul und FMT
	29140	Smart Grids
	30930	EMV in der Automobiltechnik
	30950	Mobile Energiespeicher
	32310	Fahrzeug-Design
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	36830	Lithiumbatterien: Theorie und Praxis
	36850	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	36980	Simulationstechnik
	37790	Hybridantriebe
	39250	Distributed Systems I
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II
	41770	Induktives Laden
	51730	Umweltrecht und Regulierung
	58110	Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
	58150	Fahrzeugdiagnose
	67230	EMV- und Hochspannungsmesstechnik
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
	71740	System and Web Security
	71760	Security and Privacy
	77920	Deep Learning
	78010	Automatisiertes und Vernetztes Fahren I + II
	78900	Introduction to Modern Cryptography
	79220	Finite Element Methods

---

## 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 Daniel Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
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"> <li>• Einführung</li> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• EMV-Umgebung</li> <li>• Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV</li> <li>• Aktive Schutzmaßnahmen</li> <li>• Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung)</li> <li>• Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme</li> <li>• EMV im Automobilbereich</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996</li> <li>• Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>• Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005</li> <li>• Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>• Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004</li> <li>• Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>		

- 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:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alexey Cheptsov, Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.</li> <li>• 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.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li></ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li><li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li><li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li></ul>
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li><li>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz)</li> <li>• Kenntnisse in Physik und Chemie</li> </ul>		
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>		

Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung</li> <li>• Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen</li> <li>• Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften</li> <li>• Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können</li> <li>• Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen</li> <li>• Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft</li> <li>• Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen</li> </ul>
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"> <li>• 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> <li>• 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung</li> </ul>
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"> <li>• Beamergetützte Vorlesung</li> <li>• teilweise Anschrieb</li> <li>• begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen</li> <li>• Vortrags-Übungen</li> </ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Einführung Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik</li> <li>• Lichtsignalanlagen (Theorie der Bemessung, Wartezeiten, Grüne Welle, Versatzzzeitoptimierung, Verkehrsabhängige Steuerung)</li> <li>• Verkehrsdatenerfassung</li> <li>• Datenaufbereitung und Datenvervollständigung</li> <li>• Prognose des Verkehrsablaufs</li> </ul>		

- Verkehrsbeeinflussungssysteme für Autobahnen
- Parkleitsysteme
- Rechnergestützte Betriebsleitsysteme im ÖV
- Verkehrsmanagement innerorts und außerorts
- Exkursion Kommunale Verkehrssteuerung im IV
- Exkursion Betriebsleitzentrale ÖV

In der Projektstudie wird eine Lichtsignalsteuerung mit Hilfe des Programms LISA+ erstellt. Projektstudie umfasst:

- Einführung Projektstudie / Ortsbesichtigung
- Einführung in das Programm LISA+
- Beispiel Grüne Welle
- Beispiel ÖV Priorisierung
- Bearbeitung einer Planungsaufgabe (verkehrsabhängige Koordinierung eines Straßenzugs)

---

14. Literatur:

- 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:

- 156701 Vorlesung Verkehrstechnik & -leittechnik
- 156702 Projektstudie Verkehrstechnik, Übung und Projekt

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 55 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 125 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 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:	Wolfram Ressel Markus Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung und den zugehörigen Übungen werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichung, Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung des Verkehrs</li> <li>• makroskopische Verkehrsflussmodelle (LW-Modell, Modelle 2. Ordnung)</li> <li>• mikroskopische Verkehrsflussmodelle (Zellulärer Automat, psychophysisches Fahrzeugfolgemodell)</li> <li>• Dynamische Umlegung</li> <li>• Computerübungen zu Verkehrsfluss auf der freien Strecke, Knotenpunkt mit LSA-Festzeitsteuerung, Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt, Knotenpunkt mit Verkehrsabhängiger Steuerung, Grüne Welle</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Friedrich, M., Ressel, W.: Skript Verkehrsflussmodelle</li> <li>• Leutzbach, W.: Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses, 1972</li> <li>• Helbing, D.: Verkehrsdynamik, Springer-Verlag, 1997.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 157001 Vorlesung mit Übung Verkehrsflussmodelle		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudium: 65 h Gesamt: 90 h		
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:	Zweimestrig
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Energietechnik</b>, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie, Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -</li> <li>• <b>Thermodynamische Grundlagen</b> der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie <math>\Delta G</math>, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale</li> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen</b>, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht</li> </ul>		



von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie

- **Technischer Wirkungsgrad**, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, U(i)-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

**Technik und Systeme (SS):**

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

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungszusammenfassungen,</li> </ul> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5</li> </ul>
<hr/>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik</li> <li>• 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme</li> </ul>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h                  Gesamt: 180 h</p>
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
<hr/>	
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 4. Semester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 4. Semester → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Kenntnisse vergleichbar "Einführung in die Elektrotechnik I"		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.</li> <li>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Elektronische Stellglieder</li> <li>• Gleichstrommaschine</li> <li>• Drehfeldmaschinen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004</li> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Springer, Berlin, 1995</li> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe</li> <li>• 171702 Übung Elektrische Antriebe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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: 21710 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Leistungselektronik I</p> <p>...Elektrische Energietechnik II</p>		
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"> <li>1) Übersicht</li> <li>2) Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter)</li> <li>4) Anwendungen für erneuerbare Energien</li> </ol>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li><li>• Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons Inc., 2003</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li><li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen</li> <li>• beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden</li> <li>• verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsprojekte</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierungsverfahren</li><li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li><li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li><li>• Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen in der Automatisierungstechnik</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II</li><li>• 217302 Übung Automatisierungstechnik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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 Schärli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	"Elektrische Energienetze I" oder vergleichbare externe Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Studierende können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen.</p> <p>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.</p> <p>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"> <li>• Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln</li> <li>• Belastbarkeit von Kabeln</li> <li>• Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss</li> <li>• Sternpunktbehandlung</li> <li>• Beeinflussung</li> </ul>		



- Lastflussberechnung
- Zustandserkennung
- Netzurückwirkungen
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag</li><li>• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg-Verlag</li><li>• Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag</li><li>• Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag</li><li>• Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag</li><li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217602 Übung Elektrische Energienetze II</li><li>• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II</li></ul>
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 II

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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor's degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance from, i.e., Kommunikationsnetze I, 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"> <li>• Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet)</li> <li>• Mechanisms for assuring quality of service and availability</li> <li>• Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization)</li> </ul> <p>For detailed information, announcements and material see: /&gt; <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_II</a></p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture Notes</li> <li>• Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003</li> <li>• Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987</li> <li>• Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004</li> <li>• Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217901 Vorlesung Communication Networks II</li><li>• 217902 Übung Communication Networks II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21791 Communication Networks II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Notebook-Presentation
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

## Modul: 21980 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen

2. Modulkürzel:	050501010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Nasser Jazdi-Motlagh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen aus Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Module		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Kenntnisse über Methoden und Verfahren, um die Zuverlässigkeit, Sicherheit (Safety und Security) von Automatisierungssystemen zu bestimmen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Kenngrößen, Normen und Standards</li> <li>• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanforderungen und Einflussfaktoren</li> <li>• Risiko und Gefährdung</li> <li>• Risiko- und Gefährdungsanalyse</li> <li>• Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeitsmaßnahmen</li> <li>• Redundanzen auf Modul- und Systemebene</li> <li>• Allgemeines Prinzip der Fehlererkennung, HW-Fehler HW-Ausfallarten, Ursachen und Wirkungen</li> <li>• Fehlerarten bei Programmsystemen (Software)</li> <li>• Zuverlässigkeit der Serien-, Parallel und k-von-n-Anordnung, Berechnungsmethoden</li> <li>• Aufbau zuverlässiger Automatisierungssysteme (Hardware und Software)</li> <li>• Vereinfachungen und Abschätzungen</li> <li>• Zuverlässigkeit komplexer Systeme,</li> <li>• Definition und Berechnung von Sicherheitskenngrößen</li> <li>• Fail Safe-Bausteine und -Systeme</li> <li>• Zuverlässigkeitsmodelle für Software Sicherheitsnachweis für Hardware und Software</li> <li>• Management zur Sicherung der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsziele</li> <li>• IT-Sicherheit auf der Feldebene</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsskript</li><li>• ATZ/MTZ, Aktive und passive Sicherheit, ATZ/MTZ extra S-Klasse, BR221, pp. 118-125, 2005</li><li>• R. Isermann, Mechatronische Systeme -Grundlagen-, Springer Verlag, 2008</li><li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/zsa">http://www.ias.uni-stuttgart.de/zsa</a></li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219801 Vorlesung Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 28 h <b>Selbststudium:</b> 62 h <b>Gesamt:</b> 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21981 Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

## Modul: 22220 Konstruktion elektrischer Maschinen

2. Modulkürzel:	051001023	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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, welche beispielsweise in <i>Elektrische Maschinen I</i> angeboten werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Grundlagen der konstruktiven Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern. Dabei lernen sie sowohl die Analyseverfahren als auch die Analysewerkzeuge zu verstehen.		
13. Inhalt:	Aufbau und Modellierung elektromagnetischer Kreise, Analytische Berechnung und numerische Simulation elektromagnetischer Anordnungen, elektromagnetische Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern		
14. Literatur:	W. Schuisky: Berechnung elektrischer Maschinen, Springer Verlag, Wien 1960		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 222201 Vorlesung Konstruktion elektrischer Maschinen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22221 Konstruktion elektrischer Maschinen (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

## 2321 Wahlmodule aus BSc Eul und FMT

---

Zugeordnete Module:	11540	Regelungstechnik I
	11550	Leistungselektronik I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11620	Automatisierungstechnik I
	13590	Kraftfahrzeuge I + II
	17130	Entwurf digitaler Filter
	41170	Speichertechnik für elektrische Energie I
	69050	Technologien und Methoden der Softwaresysteme I

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Höhere Mathematik I, II, III</p> <p>...Experimentalphysik</p> <p>...Grundlagen der Elektrotechnik</p> <p>...Elektrische Energietechnik</p> <p>...Signale und Systeme</p> <p>...Schaltungstechnik</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Übertragungstrecken</li> <li>• Stabilität von Regelsystemen</li> <li>• Herkömmliche Regelsysteme</li> <li>• Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen</li> <li>• Echtes Integralverhalten</li> <li>• Beobachter</li> <li>• Systemführung nach dem Prinzip unterlagerter Schleifen</li> <li>• Systeme mit einem Wechsel der Regelgröße</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1, Springer, Berlin, 1999</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989</li> </ul>		



- 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"><li>• 115401 Vorlesung Regelungstechnik I</li><li>• 115402 Übung Regelungstechnik I</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I</p> <p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbare Leistungshalbleiter</li> <li>• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder</li> <li>• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Strommeßtechnik in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>• 115502 Übung Leistungselektronik I</li> </ul>		
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>· Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft)</li> <li>· Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>· Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>· Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen</li> <li>· Behandelte Maschinentypen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Reluktanzmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>2) <b>Synchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>3) <b>Asynchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> </ol> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> </ul>		



## 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über rechnerbasierte Automatisierungssysteme</li> <li>• setzen sich mit Kommunikationssystemen der Automatisierungstechnik auseinander</li> <li>• wenden grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung an</li> <li>• lernen spezifische Programmiersprachen der Automatisierungstechnik kennen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen</li> <li>• Prozessperipherie – Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess (Prozesssignalerfassung und -überwachung)</li> <li>• Grundlagen zu Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik (Feldbussysteme, drahtlose Kommunikation)</li> <li>• Grundlagen der Echtzeitprogrammierung (Synchrone und Asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte)</li> <li>• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (Programmierung von Speicherprogrammierbaren und Pneumatischen Steuerungen)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999</li> <li>• Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005</li><li>• Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I</li><li>• 116202 Übung Automatisierungstechnik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h
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: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Jochen Wiedemann Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Auflagen</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Auflagen</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die KFZ 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:	Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,</li> <li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II</li> <li>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II</li> </ul>		



16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 1. Semester          → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog          Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie sie beispielsweise in der Lehrveranstaltung <i>Signale und Systeme vermittelt werden.</i>		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filter und Anwendungen, FIR- und IIR-Filter, Blockdiagramm und Signalflussgraph</li> <li>• Entwurf von FIR-Filtern: linearphasige FIR-Filter, Fenster-Methode, Frequenzabtastmethode, Methode der kleinsten Quadrate, Remez-Algorithmus</li> <li>• Entwurf von IIR-Filtern: analoge Referenzfilter (Butterworth, Tschebyscheff I und II, Cauer), Frequenztransformation, Methode der invarianten Impulsantwort, Bilineartransformation</li> <li>• Struktur von FIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Lattice), Struktur von IIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Parallel, Lattice-Ladder), Levinson-Durbin-Rekursion, Schur-Cohen-Rekursion</li> <li>• Quantisierungseffekte</li> <li>• Zahlendarstellung, Fließkomma und Festkomma, Koeffizientenempfindlichkeit, Überlauf und Sättigung, Rundungsverfahren, Polgitter, Rundungsrauschen, Signal-zu-Rausch-Abstand, Grenzyklen</li> <li>• Entwurf digitaler Filter mit MATLAB</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abtastratenumsetzung, Dezimation, Interpolation</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript</li><li>• N. Fliege und M. Gaida: <i>Signale und Systeme - Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB</i>. J. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2008.</li><li>• K. D. Kammeyer und K. Kroschel: <i>Digitale Signalverarbeitung</i>. B. G. Teubner, Stuttgart, 2002.</li><li>• A. V. Oppenheim und R. W. Schaffer: <i>Zeitdiskrete Signalverarbeitung</i>. R. Oldenbourg Verlag, München, 1999.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 171301 Vorlesung Entwurf digitaler Filter</li><li>• 171302 Übung Entwurf digitaler Filter</li></ul>
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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse</li> <li>• Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator)</li> <li>• Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser)</li> </ul> <p>Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieinhalt</li> <li>• Leistung (dynamisch/stationär)</li> <li>• Kosten</li> <li>• Betriebssicherheit</li> </ul> <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"> <li>• 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie</li> <li>• 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie</li> </ul>		
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:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlmodule aus BSc. Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlmodule aus BSc Eul und FMT --&gt; Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
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 <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/st1/">http://www.ias.uni-stuttgart.de/st1/</a></p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 690501 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I</li> <li>• 690502 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 h Selbststudium: ca. 124 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 69051 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 69052 Technologien und Methoden der Softwaresysteme I (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul> Erfolgreiche Bearbeitung eines Kleinprojekts während des Semesters
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten</li> <li>• Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze</li> <li>• Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik</li> <li>• Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung)</li> <li>• Verteilnetzplanung</li> <li>• Netzmodellierung</li> <li>• Netzberechnung</li> <li>• Verteilnetzbetrieb</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag</li> <li>• VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008</li> <li>• VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010</li> </ul>		





## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme</li> <li>- EMV-Integration</li> <li>- EMV-Messtechnik/-Prüfverfahren in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Simulation</li> </ul> <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"> <li>- Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996</li> <li>- Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>- Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag, 2005</li> <li>- Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>- Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309301 Vorlesung EMV in der Automobiltechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden</p> <p>Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		

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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte		
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, 90 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, ILIAS

---

20. Angeboten von: Elektrische Energiespeichersysteme

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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</p>		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen),</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign,</li> <li>• 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,</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion,</li> </ul>		

- 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"> <li>• 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.</li> <li>• Schefer: Philosophie des Automobils, Ästhetik der Bewegung und Kritik des Automobilen Designs. W. Fink, 2008.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Vieweg Handbauch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage. Vieweg, 2007.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Automobildesign und Technik, Formgebung, Funktionalität, Technik. Vieweg, 2007.</li> <li>• Seeger: Vom Königsschiff zum Basic Car, Entwicklungslinien und Fallstudien des Fahrzeugdesigns. E. Wasmuth Verlag, 2007.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design</li> <li>• 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
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:	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:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		



Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

**Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

---

14. Literatur:	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 im Kraftfahrzeug (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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>1) Grundlagen und Hintergrund: Materialien und Elektrochemie, Zell- und Batteriekonzepte, Systemtechnik, Anwendungen</li> <li>2) Praxis: Messung von Kennlinien, Rasterelektronenmikroskopie, Hybridisierung</li> <li>3) Theorie: Elektrochemische Simulationen, Wärmemanagement, Systemauslegung</li> </ol>		
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"> <li>• 368301 Vorlesung mit theoretischen und praktischen Übungen Lithiumbatterien: Theorie und Praxis</li> </ul>		
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: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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"> <li>- Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik</li> <li>- Primärzellen: Alkali-Mangan</li> <li>- Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen</li> <li>- Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien</li> <li>- Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung</li> </ul>		
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"> <li>• 368501 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien</li> </ul>		
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte		
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"> <li>• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 369802 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
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:	Karl-Ernst Noreikat		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Zusatzmodule</p>		
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:	<p>Rahmenbedingungen und kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an den hybriden Antriebsstrang im Kfz.</p> <p>Verschiedenen Hybridantriebe (Parallel-, Serieller- und Leistungsverzweigter Hybrid, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Elektromobilität).</p> <p>Differenzierung des Hybrids in Start/Stop-, Mikro-, Mild-, Full- und Power-Hybrid und dessen Bedeutung auf den baulichen Aufwand und die Kraftstoffeinsparung.</p> <p>Bedeutung der verschiedenen Kfz-Testzyklen auf die Auslegung der Hybridkomponenten und den Einfluss auf die Kraftstoff- und CO<sub>2</sub>- Minderung.</p> <p>Anforderungen an die Schlüsselkomponenten: Verbrennungsmotor, Elektromotor/Generator, Leistungselektronik, Hochvoltbatterie, Kühlung der Komponenten, Bordnetz, Steuerelektronik mit Hard- und Software (Energiemanagement und Thermomanagement).</p> <p>Rechnerische Simulation des Kraftstoffverbrauchs von Hybridfahrzeugen.</p> <p>Ausgeführter Hybridfahrzeuge.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck: "Hybridantriebe (Noreikat)</li> <li>• Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag</li> </ul>		

- 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:	• 377901 Vorlesung Hybridantriebe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37791 Hybridantriebe (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---



## Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>- Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introduction to distributed systems</li> <li>2) System models</li> <li>3) Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI</li> <li>4) Naming: Generating and Resolution</li> <li>5) Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks</li> </ol>		

- 6) Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging
  - 7) Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols
  - 8) Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms
  - 9) Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization
  - 10) Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms
- 

14. Literatur: Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 392502 Übungen Verteilte Systeme
- 392501 Vorlesung Verteilte Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

[39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

---

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)  --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• Wichtige Messverfahren</li> <li>• Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>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)</p>		

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"><li>• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II</li><li>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II</li></ul>
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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von induktives Ladesystemen. Sie können ein System dimensionieren und wissen, welche Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen sind.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise von induktives Ladesystemen</li> <li>• Spulensysteme</li> <li>• Blindleistungskompensation</li> <li>• Topologien und Umrichter</li> <li>• Eigenschaften und Regelstrategien</li> <li>• Sicherheitsaspekte</li> </ul>		
14. Literatur:	Dirk Schedler:"Kontaktlose Energieübertragung, 2009		
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: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
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"> <li>• Energiewirtschaftsrecht,</li> <li>• Anlagen- und Produktbezogenes Umweltrecht,</li> <li>• Eichrecht und Datenschutz,</li> <li>• Rechtliche Vorgaben zum Netzausbau</li> <li>• Öffentliches Straßen-, Verkehrs- und Baurecht,</li> <li>• Ggf. weitere, tagesaktuelle Themen.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boesche / Franz / Fest / Gaul: Berliner Handbuch zur Elektromobilität, C.H. Beck, München 2013,</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes Skript des Dozenten.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 517301 Vorlesung Umweltrecht und Regulierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Selbststudium: ca. 62 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>51731 Umweltrecht und Regulierung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
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</p> <p>Wissensbasierte Systeme (Expertensysteme in der Energieversorgung)</p> <p>Logische Grundbegriffe</p> <p>Wissensrepräsentation</p> <p>Deklaratives Programmieren</p> <p>Inferenzmechanismen</p> <p>Behandlung von Ungenauigkeiten</p> <p>Fuzzy-Logik</p> <p>Fuzzy-Algebra</p> <p>Künstliche Neuronale Netze</p> <p>Genetische Algorithmen</p> <p>Beispiele der Expertensysteme</p>		
14. Literatur:	ILIAS, Online-Material		

weitere Literaturquellen werden zum Vorlesungsanfang angegeben

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581101 Vorlesung Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte          Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt          Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt;          Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	<p>Im Rahmen der Vorlesung "Fahrzeugdiagnose" werden folgende Funktionen verstanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnose und Fehlersuche - Das Auslesen von Fehlerspeichern in Steuergeräten (onboard) inklusive der darauf aufbauenden Test, Prüfschritte oder Prüfabläufe in Entwicklung, Produktion und Service (offboard)</li> <li>• Inbetriebnahme von Steuergeräten - die Re-programmierung der Steuergerätesoftware (flashen) und/oder die Konfiguration der Steuergerätesoftware (codieren/parametrieren) sowie</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>Weitere Lernziele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche und technologische Herausforderungen an die Fahrzeugdiagnose</li> <li>• Auswirkungen technologischer Trends auf die weitere Entwicklung der Diagnosetechnologien</li> <li>• Zusammenhang zwischen Diagnose und Telematik</li> <li>• Rolle der Diagnose im Produkt-Lifecycle</li> <li>• Zusammenwirken der verschiedenen Technologiebausteine, um Funktionen und Prozesse zu realisieren (End2End Wirkungsketten)</li> </ul> <p>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)</p>		

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. Auflage W.
- 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, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität		
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:	- 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"> <li>• ILIAS, Online-Material</li> <li>• Boek, Beyer, Moeller: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 1998</li> <li>• Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005</li> <li>• Feser, K., Kind, D.: Hochspannungsversuchstechnik Vieweg Verlag 1995</li> <li>• Schwab, A.: Hochspannungsmesstechnik, Springer Verlag 1981</li> <li>• Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag</li> </ul>		
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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik		
13. Inhalt:	Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		

• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---

## Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	052900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solide Kenntnisse in mindestens einer Programmiersprache.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web,</li> <li>• Students are familiar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles,</li> <li>• Students are familiar with common defense mechanisms.</li> </ul>		
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>		
14. Literatur:	Will be announced in class		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 717401 Vorlesung System and Web Security</li> <li>• 717402 Übung System and Web Security</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung System- und Websicherheit		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 71741 System and Web Security (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen</li> </ul>		



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 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	052900004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.		
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 information security group.</p> <p>Possible topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems</li> <li>• 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?</li> <li>• Blockchains, Smart Contracts, and applications, such as cryptocurrencies, e.g., Bitcoin and Ethereum.</li> <li>• 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?</li> <li>• Differential Privacy and Privacy-Preserving Data Mining: how to make use of information in (statistical) databases without revealing information about individuals?</li> </ul>		

- 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?
- Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols
- Advanced attacks and defenses in as well as models of web security

---

14. Literatur:	Will be announced in class.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 717601 Vorlesung Security and Privacy</li><li>• 717602 Übung Security and Privacy</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Security and Privacy
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 71761 Security and Privacy (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen</li></ul> 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: 77920 Deep 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:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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. Knowledge about general methods for pattern recognition as from the course "Detection and pattern recognition" is recommended.</p>		
12. Lernziele:	<p>*) Learn the basic tasks and concepts of machine learning (density estimation, regression, classification, model, representation).          *) Learn the differences between conventional (shallow) concepts of machine learning and deep learning.          *) Learn the most basic deep architectures (DNN, auto-encoder, CNN, RBM, RNN) and issues of training (how to parametrize, initialize and optimize).          *) Learn to understand and reduce a trained DNN (visualization, model reduction).          *) Learn how to use Python for deep learning.</p>		
13. Inhalt:	<p>*) Important basics from statistics (Entropy, cross-entropy, KL-divergence, important inequalities). *) Tasks and concepts from machine learning (density estimation, regression, classification). *) The most basic deep architectures (DNN, auto-encoder, CNN, RBM, RNN). *) How to train a network and to perform inference. *) Concepts for visualization and reduction of a trained DNN. *) Basic introduction to Python and Theano *) Implementation of DNN, auto-encoder, CNN, RBM with examples</p>		
14. Literatur:	<p>*) Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 *) Roger A. Horn and Charles R. Johnson, Matrix Analysis, Cambridge University Press, 1985 *) Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 *) Stefan Uhlich, Course Matrix Calculations in Signal Processing and Machine Learning *) William H. Press, Numerical Recipes in C (second edition), Cambridge University Press, 1992 *) Neal Parikh and Stephen Boyd, Proximal Algorithms</p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 779201 Vorlesung Deep learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Total time: 90h Presence time: 28h Self study: 62h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	77921 Deep Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Schriftlich (60min). Bei geringer Teilnehmerzahl ggf. mündlich. Das wird zum Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.
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:	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:	Dan Keilhoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor) Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I+II</i>		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grade des automatisierten Fahrens</li> <li>- AVF-spezifische Sensorik und Aktuatorik</li> <li>- Bildverarbeitung</li> <li>- Objekterkennung</li> </ul> <p>Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalisation, Kartenerstellung, SLAM</li> <li>- Wegeplanung</li> <li>- Recht und Ethik</li> <li>- Vortragsübung</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Keilhoff: 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"> <li>• 780101 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren I</li> <li>• 780102 Vorlesung Automatisiertes und Vernetztes Fahren II</li> </ul>		
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, Tafelanschrieb, Vortragsübung
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 78900 Introduction to Modern Cryptography

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters	
9. Dozenten:		Ralf Küsters	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden.</p> <p>Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung <i>Grundlagen der Informationssicherheit</i> sind nützlich, aber keine zwingende Voraussetzung.</p>		
12. Lernziele:	<p>Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.</p>		
13. Inhalt:	<p>p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.cjl:link { font-family: "Times New Roman"; }</p> <p>Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life when we do, for example, online shopping and online banking, pay with credit or debit card, open doors with electronic keys, or when we use social networks, instant messengers, online games, WiFi, mobile networks, or electronic currencies. Here, cryptography is essential in order to guarantee various central security properties such as secrecy and integrity of messages as well as authenticity of the communication partners. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science.</p>		



The course covers several fundamental cryptographic primitives, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. These primitives are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.), used by billions of people every day. The course presents common cryptographic constructions as used in practice, such as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols.

In the spirit of modern cryptography, we ask the following questions: What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we prove security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, we prove security or present attacks. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011.</li> <li>• Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V),</li> <li>• 78901 Introduction to Modern Cryptography (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> </ul> <p>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 Introduction to Modern Cryptography</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

---

## Modul: 79220 Finite Element Methods

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Andre Buchau		
9. Dozenten:	André Buchau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte Schwerpunkt Assistenzsysteme --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --> Schwerpunkte M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkt Infrastruktur --> Schwerpunkte		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledge in electrodynamics		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learn concept of numerical field computations</li> <li>• Learn fundamentals of finite element methods</li> <li>• Learn application of finite element methods for the solution of practical problems in electrical engineering</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of numerical methods</li> <li>• Process of numerical field computations</li> <li>• Geometrical modelling using finite elements</li> <li>• Mathematical model of electric and magnetic field problems</li> <li>• Finite element method (FEM)</li> <li>• Boundary element method (BEM)</li> <li>• Application of FEM and BEM in science and engineering</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes</li> <li>• Numerical models of examples and exercises</li> <li>• Zienkiewics O. C.: Finite Element Method, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005</li> <li>• Brebbia C. A.: The Boundary Element Method for Engineers, Pentech Press, London, 1984</li> <li>• Binns K. J., Lawrenson P. J., Trowbridge C. W.: The Analytical and Numerical Solution of Electric and Magnetic Fields, Wiley, New York, 1992</li> </ul>		
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projector</li> <li>• Computer laboratory</li> </ul>		
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme		

## 233 Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221)

---

Zugeordnete Module:	10210	Mensch-Computer-Interaktion
	11740	Elektromagnetische Verträglichkeit
	13880	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren
	17180	Technische Informatik II
	21690	Elektrische Maschinen II
	21710	Leistungselektronik II
	21740	Regelungstechnik II
	21820	Statistical and Adaptive Signal Processing
	21840	Übertragungstechnik II
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	33020	Grundlagen der Fahrzeugdynamik
	33030	Grundlagen der Fahrzeugtechnik
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II
	41790	Navigation
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Niels Henze		
9. Dozenten:	Niels Henze Tonja Machulla		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> </ul>		

- Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme
  - Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen
  - Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge
  - Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten
  - Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung
- 

14. Literatur:

- Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin, 2. Auflage. 2010
  - Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004
  - Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion
  - 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich  
Prüfungsvorleistung: Übungsschein
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Soziokognitive Systeme

---

## 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 Daniel Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
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"> <li>• Einführung</li> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• EMV-Umgebung</li> <li>• Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV</li> <li>• Aktive Schutzmaßnahmen</li> <li>• Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung)</li> <li>• Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme</li> <li>• EMV im Automobilbereich</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996</li> <li>• Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>• Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005</li> <li>• Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>• Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004</li> <li>• Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>		

- 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:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alexey Cheptsov, Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung, Simulation und Optimierung.</li> <li>• 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.</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen, Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li></ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li><li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li><li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li></ul>
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138804 Übung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138803 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li><li>• 138801 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li><li>• 138802 Übung Simulation und Modellierung I</li></ul>
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: 17180 Technische Informatik II

2. Modulkürzel:	050910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Matthias Meyer Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Digitaltechnik (z. Bsp. Grundlagen der Technischen Informatik); Grundlagen der Rechnerarchitektur (z. Bsp. Technische Informatik I)</p> <p>p { margin-bottom: 0.25cm; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 0); line-height: 120%; }p.western { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman", serif; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }a:visited { color: rgb(128, 0, 128); }a.western:visited { }a.cjk:visited { }a.ctl:visited { font-family: "Times New Roman", serif; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman", serif; }a.sdfootnotesym-ctl { font-family: "Times New Roman", serif;</p>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RISC-Prozessoren</li> <li>• superskalare Prozessoren</li> <li>• Mechanismen in Laufzeitsystemen</li> <li>• Mechanismen in höheren Programmiersprachen</li> </ul>		



## 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Elektrische Energietechnik</li> <li>• Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
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"> <li>• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</li> <li>• Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Betrieb von elektrischen Maschinen: Prüfstands-Topologien und Komponenten, Fortgeschrittene Betriebsverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> </ul>		



## Modul: 21710 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar...</p> <p>...Leistungselektronik I</p> <p>...Elektrische Energietechnik II</p>		
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"> <li>1) Übersicht</li> <li>2) Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter)</li> <li>4) Anwendungen für erneuerbare Energien</li> </ol>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li><li>• Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons Inc., 2003</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li><li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I</li> <li>• Kenntnisse zur z-Transformation</li> <li>• Grundkenntnisse zum Operationsverstärker</li> <li>• Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen.</li> <li>• ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können Regler entwerfen und realisieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen</li> <li>• Methoden zur Ermittlung von Störgrößen</li> <li>• Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen</li> <li>• Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern</li> <li>• Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren</li> <li>• Beschreibung von Übertragungstrecken mit Hilfe der z-Transformation</li> </ul>		



---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992</li><li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989</li><li>• Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217401 Vorlesung Regelungstechnik II</li><li>• 217402 Übung Regelungstechnik II</li></ul>
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: 21820 Statistical and Adaptive Signal Processing

2. Modulkürzel:	051610012	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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, and stochastic processes as from the course Stochastische Signale are highly recommended.</p>		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master advanced methods for parameter and signal estimation,</li> <li>• can solve practical problems by using techniques of statistical and adaptive signal processing,</li> <li>• can estimate the accuracy of parameter and signal estimation in advance.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter estimation, estimate and estimator, bias, covariance matrix, mean square error (MSE)</li> <li>• 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</li> <li>• Bayesian parameter estimation, maximum a posteriori (MAP), minimum mean square error (MMSE), linear MMSE</li> <li>• System identification, channel equalization, linear prediction, interference cancellation</li> </ul>		

- 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:

- 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:

- 218202 Übung Statistical and adaptive signal processing
  - 218201 Vorlesung Statistical and adaptive signal processing
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Presence time:** 56 h  
**Self study:** 124 h  
**Total:** 180 h

---

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 in the lecture.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

computer, beamer, video recording of all lectures and exercises

---

20. Angeboten von:

Netzwerk- und Systemtheorie

---

## Modul: 21840 Übertragungstechnik II

2. Modulkürzel:	050511102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Stephan Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der optischen Nachrichtenübertragung.		
13. Inhalt:	<p>- Optische Übertragungssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtwellenleiter: Wellenlängenbereiche, Strahlausbreitung, geometrische Optik, Wellenausbreitung, Bauformen, Mehrmoden- und Einmodenglasfaser, Gradientenfaser, Kunststoff-Faser, Dämpfung, Dispersion, Koppler, Stecker, Spleiße</li> <li>• Entwurf optischer Übertragungssysteme: Signal-Rausch-Verhältnis, Systembandbreite, Entwurf von Empfängern, Leistungs-Budget, Dämpfungs- und Dispersionsgrenzen, Systemoptimierung, Optische Netze, Wellenlängenmultiplex</li> <li>• nicht-kohärente und kohärente optische Übertragungssysteme</li> </ul> <p>- Übungsaufgaben mit Anwendungen aus der Praxis.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitendes Material und Übungsaufgaben werden ausgeteilt</li> <li>• Speidel, J.: Die leitergebundene Informationsübertragung. In: Leonhard, Ludwig, Schwarze, Straßner (Hsg.): Medienwissenschaft. Verlag Walter de Gruyter, New York, 2001, S. 1323-1339.</li> <li>• Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik Teil I und II. Hüthig-Verlag, Heidelberg.</li> <li>• Agrawal, G.: Fiber-Optic Communication Systems. Wiley, New York.</li> <li>• Weitere Literaturangaben in den Vorlesungsunterlagen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 218401 Vorlesung Übertragungstechnik II</li> <li>• 218402 Übung Übertragungstechnik II</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21841 Übertragungstechnik II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skript und Übungsaufgaben in elektronischer Form (ILIAS). Anschrieb auf Tablet-PC mit Projektion.
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen</li> </ul>		

- Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
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</p>		



Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.

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.

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

---

13. Inhalt:

Embedded Controller:

Mikrorechner-technik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen

Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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

Datennetze:

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

Praktikum:

Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

**Datennetze 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.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

---

14. Literatur:	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 im Kraftfahrzeug (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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li> <li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li> <li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 33020 Grundlagen der Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	070820101	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jens Neubeck Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I+II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Sie kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Aerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugumund -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Fahreigenschaften: Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querndynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration. Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme. Aerodynamik: Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.</p>		

Windkanal-Versuchs- und Messtechnik: Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte Fahreigenschaften, KFZ-Aerodynamik II, Windkanal-Versuchs und Messtechnik Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330201 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I + II</li><li>• 330202 Vorlesung Kfz-Aerodynamik II</li><li>• 330203 Vorlesung Windkanal-Versuch- und Messtechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33021 Grundlagen der Fahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	070820102	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	Nils Widdecke Jochen Wiedemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<p><b>Vehicle Aerodynamics I (formerly Kraftfahrzeug-Aerodynamik I):</b> flow equations, numerical flow simulation, flow forces and moments, influence of body design on aerodynamics, design of undercarriage, cooling air flow, incident flow conditions, road simulation, ventilation, engine and brake cooling, windscreen wiper.</p> <p>* Diese Vorlesung wird ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <p><b>Kraftfahrzeug-Komponenten:</b> Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen, automatische/stufenlose Getriebe, Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung, Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von</p>		

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

## Modul: 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:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231)          --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 221 + 231) --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,          → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,          → Wahlkatalog Elektromobilität</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• Wichtige Messverfahren</li> <li>• Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>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)</p>		

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"><li>• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II</li><li>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II</li></ul>
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: 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. Alfred Kleusberg		
9. Dozenten:	Alfred Kleusberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012,  → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,  → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p>		
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><b>LV Satellitennavigation:</b> Funktionsprinzip des Satellitennavigationssystems GPS umfasst: zugehörige Bezugssysteme (WGS84, ITRFxx), Zeitsysteme, Satellitenbahnen - Erweiterung der ungestörten Keplerbewegung auf gestörte Keplerbewegung (osculierende 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,...), Beschreibung der ionosphär. und troposphär. Refraktion (Appleton-Harttree-Formel, Smith- und Weintraub-Formel), Korrekturmodelle für Refraktion (TECValues, Klobuchar Modell, Hopfield-Modell), Modellierung weiterer Fehlereinflüsse auf die Messung (Uhrenfehler, Bahnfehler), Aufgaben des Empfängers, Signalidentifizierung, Prinzip der Laufzeitmessung, Unterscheidung von Signalen, Empfängerdesign, Modellbildung für Pseudostrecken, Positionierung mit Auswertung der Codeinformation, NMEA:</p>		

Standard-Format für die Navigation, Differentielle Techniken (SAPOS, GBAS, SBAS)

**LV Landfahrzeugnavigation:** Digitale Kartenstandards, Positionierungmodule und on-board-Sensorik, Map-Matching Algorithmen, Routenplanungsalgorithmen, Routenführung, Mensch-Maschine Interface, Zentrale Systeme, Fahrzeugautonome System, Kommunikationsmodule, Fallstudien

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Online-Skript</li><li>- IS-GPS-200F</li><li>- Zhao, Y. (1997), Vehicle location and navigations systems, Artech House</li><li>- Hoffmann-Wellenhof, B. et al. (2001), GPS Theory and Practice, 5. neu bearbeitete Auflage, Springer Wien NewYork</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 417902 Vorlesung Landfahrzeugnavigation</li><li>• 417901 Vorlesung Satellitennavigation</li></ul>
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), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Navigation

---

## 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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlkatalog Elektromobilität</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 231) --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Wahlpflichtkatalog Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkt Autonomes und vernetztes Fahren --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkt Assistenzsysteme --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlkatalog Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkt Elektrischer Antrieb --&gt; Schwerpunkte</p> <p>M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Wahlpflicht aus anderem Schwerpunkt (aus 211 + 221) --&gt; Schwerpunkt Infrastruktur --&gt; Schwerpunkte</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik		
13. Inhalt:	Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		

• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---

## 500 Praktische Übungen im Labor

---

Zugeordnete Module:	14590	Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"
	22270	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
	22320	Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"
	22330	Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II"
	22350	Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"
	22360	Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme"
	22370	Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"
	28400	Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung"
	28930	Praktische Übungen im Labor "Communications"

---

## Modul: 14590 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"

2. Modulkürzel:	050310013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Energietechnik</li> <li>• Hochspannungstechnik 1</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kann eine hochspannungstechnische Problemstellung strukturiert und selbständig lösen. (Definition eines komplexen Problems, Aufteilung in einzelne Teilaufgaben, Zeitplanung und Schnittstellendefinitionen)</p> <p>Der Studierende kann im Team arbeiten und die Ergebnisse wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und in einem Vortrag präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche parallel angebotene Entwicklungs- oder Forschungsprojekte aus dem Gebiet der Hochspannungstechnik/Hochspannungsmesstechnik</li> <li>• Wird von Gruppen aus i.d.R. 3-4 Studierenden im Team durchgeführt</li> <li>• Projektdefinition,</li> <li>• Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche</li> <li>• Aufteilung des Projektes in Teilprojekte mit definierten Schnittstellen</li> <li>• einzelne Gruppenmitglieder bearbeiten Teilprojekte parallel</li> <li>• praktische Realisierung und Inbetriebnahme des Systems</li> <li>• praxisnahes Arbeiten mit "state-of-the-art" Entwurfswerkzeugen</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript zu "Hochspannungstechnik I"</li> <li>• Selbständiges Auffinden von Literatur-/Informationsstellen (Bücher, Zeitschriften, Internet)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 145901 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14591 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, die aus besteht aus: aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten Qualität der erzielten Ergebnisse Schriftliche Ausarbeitung		

Präsentation der Ergebnisse im Seminarvortrag

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

## Modul: 22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"

2. Modulkürzel:	050501009	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:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen fortgeschrittene Kenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung und Realisierung von Bussystemen, Entwicklung von Echtzeitautomatisierungssystemen und Rapid Prototyping-Entwicklungsprozess)</li> <li>• haben einen Überblick über die aktuellen industriellen Entwicklungswerkzeuge in der Automatisierungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in CAN</li> <li>• Echtzeitprogrammierung mit Ada95</li> <li>• Mikrocontroller-Programmierung</li> <li>• Rapid-Prototyping mit ASCET-MD und ASCET-RP</li> <li>• Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)</li> <li>• Einführung in FlexRay</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999                  Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999                  Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003                  Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004                  Vorlesungsmanskript zum Modul Automatisierungstechnik I Portal auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/?page_id=7">http://www.ias.uni-stuttgart.de/?page_id=7</a></p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 222701 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22271 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" (LBP), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Hardware Demonstratoren für die Versuchsdurchführung		
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme		



## Modul: 22320 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"

2. Modulkürzel:	051610015	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:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in pattern recognition is mandatory.		
12. Lernziele:	<p>In a group of two or three students, they can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• structure a challenging practical task from statistical signal processing, define subtasks and steps,</li> <li>• perform an extensive literature study,</li> <li>• acquire new methods and knowledge through self-study,</li> <li>• collaborate in programming,</li> <li>• solve the given task,</li> <li>• document and present the results in a scientifically correct and understandable way.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Pattern recognition consisting of two independent tasks: a) Cancer segmentation based on MRI and PET images, b) Speaker identification from speech signals</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• literature search and study</li> <li>• carrying out of the project in a group</li> <li>• implementation in MATLAB</li> <li>• writing of a summary report</li> <li>• presentation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• video recording of lecture Detection and pattern recognition</li> <li>• R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001</li> <li>• A. R. Webb and Keith D. Copsey: Statistical Pattern Recognition, John Wiley und Sons, 2011</li> <li>• A. P. Dhawan, Medical Image Analysis, John Wiley und Sons, 2003</li> <li>• P. Suetens, Fundamentals of Medical Imaging, Cambridge University Press, 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223201 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing"		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Presence time: 30 h Self study: 150 h Total: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>22321 Praktische Übungen im Labor "Statistical signal processing" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Accompanying course exam (LBP) consisting of 4 parts:</p>		

- active participation and independent work
  - quality of results and quality and documentation of MATLAB code
  - written report of results
  - presentation of results in a seminar
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Netzwerk- und Systemtheorie

---

## Modul: 22330 Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II"

2. Modulkürzel:	052601022	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:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, → Zusatzmodule M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Elektrische Maschinen I Vorlesung Elektrische Maschinen II		
12. Lernziele:	Vertiefte Kenntnisse über das Verhalten und die Einsatzgebiete der konventionellen und modernen elektrischen Maschinen sowie der berührungslosen Energieübertragung durch praktische Übungen im Labor		
13. Inhalt:	Modellierung und Simulation einer Asynchronmaschine in Matlab Simulink als Projektarbeit Finite-Elemente-Methode Simulation Stationäres und dynamisches Verhalten der Asynchronmaschine Betriebsverhalten der Berührungslosen Energieübertragung Regelung eines Schwungmassenspeichers mit Hilfe eines Mikrocontrollers		
14. Literatur:	siehe Module Elektrische Maschinen I und Elektrische Maschinen II		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 223301 Praktische Übung Elektrische Maschinen, Experimente und Übungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h, verteilt auf 10 Versuchsnachmittage Selbststudium: 138h Summe: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22331 Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II" (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Umdrucke zur Versuchsvorbereitung		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 22350 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"

2. Modulkürzel:	051010024	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:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Leistungselektronik und der Regelungstechnik werden empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...können eine konkrete Aufgabenstellung aus dem Bereich der Leistungselektronik und Regelungstechnik in einer Kleingruppe strukturieren, Teilaufgaben und Schritte definieren, diese bearbeiten und lösen.</li> <li>• ...können die erzielten Ergebnisse wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und in einem Kolloquium darüber berichten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Projekt-Beispiele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzgeführte Stromrichter</li> <li>• Störgrößen in Regelkreisen</li> <li>• Resonanzwandler</li> <li>• Zeitdiskrete Regelsysteme</li> </ul> <p><b>Vorgehen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung, Berechnungen</li> <li>• Strukturierung der Aufgabe, Gliederung in Arbeitspakete, Arbeitsplanung.</li> <li>• Durchführung der Arbeitsschritte</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse</li> <li>• Abschlusskolloquium</li> </ul>		
14. Literatur:	siehe Module "Leistungselektronik I, II und "Regelungstechnik I, II		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223501 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>22351 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik" (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</p> <p>Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), die aus 4 Teilen besteht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten</li> <li>• Qualität der erzielten Ergebnisse</li> </ul>		

- Qualität der Dokumentation
- Ergebnis der Befragung im Kolloquium

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Leistungselektronik und Regelungstechnik

---

## Modul: 22360 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme"

2. Modulkürzel:	051800012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jens Anders		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Jens Anders		
	Wissenschaftliche Mitarbeiter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Theoretischen Elektrotechnik und der numerischen Feldberechnung werden empfohlen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Modellierung und der numerischen Simulation elektrotechnischer Problemstellungen unter Berücksichtigung elektromagnetischer, thermischer sowie quantenmechanischer Effekte,</li> <li>• sind in der Lage, komplexe Fragestellungen mithilfe von Modellierungs-, Simulations- und Visualisierungswerkzeugen im Team zu analysieren, zu lösen und die Ergebnisse zu präsentieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 223601 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme"		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22361 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme" (LBP), Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), die aus folgenden Teilen besteht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktive Teilnahme und selbstständiges Arbeiten</li> <li>• Qualität und Diskussion der im Team durchgeführten numerischen Simulationen</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse im Seminarvortrag</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Elektrotechnik bionischer Systeme		

## Modul: 22370 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II"

2. Modulkürzel:	050910004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Matthias Meyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss mit Schwerpunkt Informationstechnik/ Kommunikationstechnik/Technische Informatik, abhängig vom Projekt Kenntnisse über Kommunikationsnetze und Kommunikationsprotokolle oder Rechnerarchitektur, Entwurf digitaler Systeme		
12. Lernziele:	Der Studierende kann komplexe Rechner- und Kommunikationssysteme verstehen und strukturieren, kann Schnittstellen definieren und Systeme oder Teilsysteme implementieren, aufbauen, konfigurieren und testen, kann im Team arbeiten und präsentieren.		
13. Inhalt:	In dem Praktikum werden wissenschaftlich anspruchsvolle Projekte jeweils im Team bearbeitet. Beispiele: - Implementierung moderner Cache-Architekturen - Implementierung dynamischer Optimierungsverfahren - Implementierung superskalärer Prozessoren - Mobilitätskonzepte in Kommunikationsnetzen - Konzeption und Aufbau einer Netzinfrastruktur für ein reales Anwendungsszenario - Analytische, simulative und messtechnische Leistungsbewertung von Kommunikationssystemen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsunterlagen</li> <li>• Vorlesungsmanuskripte zu "Technische Informatik I, "Technische Informatik II, "Entwurf digitaler Systeme, "Communication Networks I, "Communication Networks II</li> <li>• Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 223701 Projektpraktikum Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium: 130 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22371 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme II" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Tests während Präsenzzeit, Demonstrator, Vortrag		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Software-Werkzeuge (VHDL, Simulation, Protokollanalyse),  
moderne Messgeräte und Netzkomponenten, Laptop zur  
Präsentation

---

20. Angeboten von: Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

---



## Modul: 28400 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung"

2. Modulkürzel:	050310028	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kann eine Problemstellung aus dem Bereich der Energieübertragung strukturiert und selbständig lösen. (Definition eines komplexen Problems, Aufteilung in einzelne Teilaufgaben, Zeitplanung und Schnittstellendefinitionen).</p> <p>Der Studierende kann im Team arbeiten und die Ergebnisse wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und in einem Vortrag präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Unterschiedliche parallel angebotene Entwicklungs- oder Forschungsprojekte aus dem Gebiet der Energieübertragung/ Smart Grids</p> <p>Wird von Gruppen aus i.d.R. 3-4 Studierenden im Team durchgeführt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdefinition</li> <li>• Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche</li> <li>• Aufteilung des Projektes in Teilprojekte mit definierten Schnittstellen</li> <li>• einzelne Gruppenmitglieder bearbeiten Teilprojekte parallel</li> <li>• praktische Realisierung und Inbetriebnahme des Systems</li> <li>• praxisnahes Arbeiten mit "state-of-the-art" Entwurfswerkzeugen</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag, 2009/2015</li> <li>• Selbständiges Auffinden von Literatur-/Informationsstellen (Bücher, Zeitschriften, Internet)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 284001 Praktische Übungen im Labor Elektrische Energieübertragung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 40 Stunden Selbststudium: 140 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28401 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien		

## Modul: 28930 Praktische Übungen im Labor "Communications"

2. Modulkürzel:	051100106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Stephan Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017, 2. Semester → Praktische Übungen im Labor		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung von Messgeräten und Simulationswerkzeugen zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildcodierung</li> <li>• Optische Nachrichtenübertragung</li> <li>• Digitale Modulationsverfahren</li> <li>• Digitale Fernsehübertragung DVB</li> <li>• Simulation von Übertragungssystemen mit MatLab</li> <li>• Schneller Internetzugang über die Telefonleitung (DSL)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführliche schriftliche Unterlagen</li> <li>• Proakis, J.: Digital Communications, McGraw Hill</li> <li>• Kammeyer, K. D.: Nachrichtenübertragung, Verlag Teubner</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 289301 Praktische Übungen im Labor		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 138 h, Gesamt 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28931 Praktische Übungen im Labor "Communications" (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (Kurztest, Abschlussbericht)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Praktische Übung im Labor unter Anleitung durch Akademische Mitarbeiter		
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung		

## Modul: 81090 Masterarbeit Elektromobilität

---

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

---

8. Modulverantwortlicher:

---

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:

---

## 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:	M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2012, M.Sc. Elektromobilität, PO 954-2017,		
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"> <li>• können eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.</li> <li>• sind in der Lage die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.</li> </ul>		

13. Inhalt:

- 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

Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortrag

---

14. Literatur:

- Plümpert: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg, 2012

Weitere: Je nach gewählter Forschungsarbeit

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Gesamtaufwand: 450 h  
Dabei:

- 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), , Gewichtung: 15

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Elektrische Energiewandlung

---