



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science**  
**Nachhaltige Elektrische Energieversorgung**  
**Prüfungsordnung: 2011**

Sommersemester 2015  
Stand: 08. April 2015

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

---

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in: Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen  
Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik  
Tel.:  
E-Mail: stefan.tenbohlen@ieh.uni-stuttgart.de

---

Studiengangsmanager/in: PD Markus Gaida  
Institutsverbund Elektrotechnik und Informationstechnik  
Tel.:  
E-Mail: markus.gaida@f05.uni-stuttgart.de

---

Prüfungsausschussvorsitzende/r: Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen  
Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik  
Tel.:  
E-Mail: stefan.tenbohlen@ieh.uni-stuttgart.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b> .....	<b>6</b>
<b>Qualifikationsziele</b> .....	<b>7</b>
<b>19 Auflagenmodule des Masters</b> .....	<b>8</b>
11560 Elektrische Energienetze I .....	9
11500 Elektrische Energietechnik .....	10
11580 Elektrische Maschinen I .....	12
11550 Leistungselektronik I .....	14
28560 Mikroelektronik I .....	15
11590 Photovoltaik I .....	16
11540 Regelungstechnik I .....	17
12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie .....	18
<b>100 Vertiefungsmodule</b> .....	<b>20</b>
110 Wahlpflichtkatalog NEE 1 .....	21
21730 Automatisierungstechnik II .....	22
21760 Elektrische Energienetze II .....	24
21690 Elektrische Maschinen II .....	26
21710 Leistungselektronik II .....	28
29160 Photovoltaik III .....	29
21740 Regelungstechnik II .....	31
30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen .....	32
600 Praktische Übungen im Labor .....	34
22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" .....	35
22330 Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II" .....	36
28400 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung" .....	37
58260 Praktische Übungen im Labor "Halbleitermesstechnik" .....	38
14590 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik" .....	39
22350 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik" .....	40
22360 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme" .....	42
30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt .....	43
21930 Photovoltaik II .....	44
29140 Smart Grids .....	45
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks .....	46
<b>200 Spezialisierungsmodule</b> .....	<b>47</b>
210 Wahlpflichtkatalog NEE 1 .....	48
21730 Automatisierungstechnik II .....	49
21760 Elektrische Energienetze II .....	51
21690 Elektrische Maschinen II .....	53
21710 Leistungselektronik II .....	55
29160 Photovoltaik III .....	56
21740 Regelungstechnik II .....	58
30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen .....	59
220 Wahlkatalog NEE 2 .....	61
21730 Automatisierungstechnik II .....	62
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	64
21760 Elektrische Energienetze II .....	66
21690 Elektrische Maschinen II .....	68
30920 Elektronikmotor .....	70

17500	Energiemärkte und Energiepolitik .....	71
29200	Energiesysteme und effiziente Energieanwendung .....	73
50520	Environmental Aspects .....	74
21700	Hochspannungstechnik II .....	76
21710	Leistungselektronik II .....	77
22040	Numerik .....	78
21720	Numerische Feldberechnung II .....	79
29160	Photovoltaik III .....	80
56950	Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung .....	82
29190	Planungsmethoden in der Energiewirtschaft .....	84
22050	Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1) .....	85
21740	Regelungstechnik II .....	87
21750	Softwaretechnik II .....	88
21870	Solid State Electronics .....	90
41750	Speichertechnik für elektrische Energie II .....	91
29210	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen .....	93
46710	Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung .....	94
30880	Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen .....	96
230	Wahlkatalog NEE 3 .....	98
40510	Der Ingenieur als innovativer Unternehmer .....	99
22110	Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten .....	101
29180	Dynamik elektrischer Verbundsysteme .....	102
24790	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien .....	104
45710	Energieeffizienz in der Industrie .....	105
36840	Energiewirtschaft in Verbundsystemen .....	107
58110	Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung .....	108
51690	Hochspannungsfreileitungen .....	110
31660	Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik I .....	111
31670	Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik II .....	113
22220	Konstruktion elektrischer Maschinen .....	114
30750	Meeresenergie .....	115
30950	Mobile Energiespeicher .....	116
37010	Netzintegration von Windenergie .....	118
30770	Planung von Wasserkraftanlagen .....	119
30610	Regelungstechnik für Kraftwerke .....	121
56940	Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien .....	123
51730	Umweltrecht und Regulierung .....	124
45420	Windenergie 5 - Windenergie-Labor .....	125
22180	Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II .....	126
240	Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik .....	127
11620	Automatisierungstechnik I .....	128
11640	Digitale Signalverarbeitung .....	130
17170	Elektrische Antriebe .....	132
11740	Elektromagnetische Verträglichkeit .....	133
17130	Entwurf digitaler Filter .....	135
17110	Entwurf digitaler Systeme .....	137
11730	Flachbildschirme .....	138
39160	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....	139
11670	Grundlagen integrierter Schaltungen .....	141
41450	Grundzüge der Angewandten Chemie .....	142
11700	Halbleitertechnik I .....	143
11720	Halbleitertechnologie I .....	145
11650	Hochfrequenztechnik I .....	147
11690	Hochfrequenztechnik II .....	148
11570	Hochspannungstechnik I .....	149
11680	Kommunikationsnetze I .....	150
12460	Konstruktionslehre II (EE) .....	151
14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....	153

14150 Leichtbau .....	155
38720 Meteorologie .....	156
11750 Numerische Feldberechnung I .....	158
11710 Optoelectronics I .....	159
28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen .....	161
16240 Schaltungstechnik .....	163
46340 Signale und Systeme .....	165
11630 Softwaretechnik I .....	166
41170 Speichertechnik für elektrische Energie .....	167
11610 Technische Informatik I .....	168
13750 Technische Strömungslehre .....	169
25940 Verstärkertechnik I+II .....	170
12450 Wasserkraft und Wasserbau .....	172
11660 Übertragungstechnik I .....	174
250 Module aus anderen Master Studiengängen .....	175
36780 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW) .....	176
30750 Meeresenergie .....	177
36880 Solartechnik II .....	178
<b>80550 Masterarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung .....</b>	<b>179</b>
<b>81060 Forschungsarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung .....</b>	<b>181</b>

## Präambel

Mit der absehbaren Erschöpfung konventioneller fossiler Energieträger und dem fortschreitenden Klimawandel rückt die Umgestaltung der nachhaltigen Energieversorgung ins Zentrum der technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen. Schwerpunkte des Master-Studiengangs Nachhaltige Elektrische Energieversorgung sind die Energiegewinnung aus Wandlung von Solar- und Windenergie und die nachhaltige Umstellung der heute vorherrschenden Versorgungsnetze für die elektrische Energie in Richtung eines Smart Grid Neben verschiedenen Lehrgebieten des Fachbereiches Elektrotechnik und Informationstechnik beinhaltet der Studiengang u.a. auch Lehrgebiete der Fachbereiche Energiewirtschaft, Konstruktionstechnik, Windenergieanlagen und Technikfolgenabschätzung. Die Betätigungsfelder für auf den Schwerpunktthemen der Nachhaltigen Elektrischen Energieversorgung spezialisierte Ingenieurinnen und Ingenieure sind vielfältig und herausfordernd: Erforschung erneuerbarer Energiequellen und Optimierung der Nutzung dieser Energiequellen Entwicklung innovativer, ressourcenschonender Problemlösungen und Konzepte Produktionsplanung und Qualitätssicherung Planung und Betrieb komplexer Systeme und Anlagen 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. Der Master-Studiengang Nachhaltige Elektrische Energieversorgung bietet vielfältige Wahlmöglichkeiten zur individuellen Gestaltung des Studiums. 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 Nachhaltige Elektrische Energieversorgung - besitzen vertiefte Kernkompetenzen auf dem Gebiet der Versorgung mit elektrischer Energie aus regenerativen Energiequellen - 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 Absolventen des Masterstudiengangs NEE

- besitzen vertiefte Grundlagenkenntnisse der erneuerbaren Wind- und Solarenergie sowie dem Aufbau und der Funktionsweise eines intelligenten Verbindungssystems zwischen Energiequellen und Energienutzern (das sog. "Smart Grid"),
- besitzen vertiefte Grundlagenkenntnisse der energietechnischen Geräte, Systeme und Anlagen sowie der Energiewirtschaft und über Umweltbedingungen
- können selbständig komplexe Probleme strukturieren und mit wissenschaftlicher Methodik Lösungen erarbeiten und technisch umsetzen
- haben Erfahrungen in der forschungsnahen Entwicklungs- und Planungs-Tätigkeit, welche sie selbständig und im Team verantwortlich durchführten
- sind durch ausgewählte englischsprachige Lehrveranstaltungen und Dokumentationen für die im industriellen Umfeld vorherrschenden Arbeitsbedingungen und internationalen Tätigkeiten vorbereitet

---

## 19 Auflagenmodule des Masters

---

Zugeordnete Module:	11500	Elektrische Energietechnik
	11540	Regelungstechnik I
	11550	Leistungselektronik I
	11560	Elektrische Energienetze I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11590	Photovoltaik I
	12420	Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
	28560	Mikroelektronik I

---

## Modul: 11560 Elektrische Energienetze I

2. Modulkürzel:	050310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Energietechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Ersatzschaltbilder der elektrischen Netzkomponenten. Sie können Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen durchführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgaben des elektrischen Energienetzes, Smart Grids</li> <li>Einpolige Ersatzschaltungen der Betriebselemente für symmetrische Betriebsweise</li> <li>Berechnung von Energieübertragungsanlagen und -netzen</li> <li>Betrieb elektrischer Energieversorgungsnetze</li> <li>Kurzschlussströme bei symmetrischem Kurzschluss</li> <li>Symmetrische Komponenten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004</li> <li>Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 6. Aufl., 2005</li> <li>Hosemann (Hg.):Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2001</li> <li>Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag, 1. Aufl., 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>115601 Vorlesung Elektrische Energienetze 1</li> <li>115602 Übung Elektrische Energienetze 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11561 Elektrische Energienetze I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	21760 Elektrische Energienetze II		
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 11500 Elektrische Energietechnik

2. Modulkürzel:	051010001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Tenbohlen</li> <li>• Jörg Roth-Stielow</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung.</li> <li>• ...können einfache Berechnungen von Größen in Systemen der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung vornehmen.</li> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Maschinen und Transformatoren.</li> <li>• ...können einfache Berechnungen von Größen in elektrischen Maschinen und Transformatoren vornehmen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe und Bedeutung der elektrischen Energieversorgung,</li> <li>• Energieumwandlung in Kraftwerken,</li> <li>• Elektrizitätswirtschaft und Investitionstheorie,</li> <li>• Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen und Bordnetzen,</li> <li>• Lastflüsse, Kurzschlussströme, Überspannungen in elektrischen Versorgungsnetzen,</li> <li>• Sicherheitstechnik,</li> <li>• elektrischer Unfall,</li> <li>• Elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium,</li> <li>• Leistungselektronik u. Regelungstechnik als Teilgebiete der Energietechnik,</li> <li>• Gleichstrommaschine,</li> <li>• Transformator,</li> <li>• Asynchronmaschine, Synchronmaschine</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005</li> <li>• Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2006</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 1988</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>• 115001 Vorlesung Energietechnik I</li> <li>• 115002 Übung Energietechnik I</li> <li>• 115003 Vorlesung Energietechnik II</li> <li>• 115004 Übung Energietechnik II</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 186 h  Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 11501 Elektrische Energietechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 11502 Elektrische Energietechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik

---

## Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrom-, Synchron und Asynchronmaschine. Sie kennen die Berechnung magnetischer Kreise.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise</li> <li>• Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>• Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>• Behandelte Maschinentypen:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Synchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Einführung in das rotorflussorientierte dynamische Model, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>2) <b>Asynchronmaschine</b> : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>3) <b>Gleichstrommaschine</b>: Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, 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> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I</li> <li>• 115802 Übung Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h <b>Summe:</b> 180 h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21690 Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende... <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 &amp; 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:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 28560 Mikroelektronik I

2. Modulkürzel:	050513005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Unterschiede zwischen Metallen, Halbleitern und Isolatoren</li> <li>- die gesamte Prozesskette der Herstellung von Silizium für die Mikroelektronik und Photovoltaik</li> <li>- die elementaren Eigenschaften von Elektronen und Löchern in Halbleiter</li> <li>- Feld- und Diffusionsströme in Halbleitern</li> <li>- die Fermi-Verteilung</li> <li>- die Funktionsweise und Beschreibung von pn-Übergängen in Gleichgewicht und Nichtgleichgewicht</li> <li>- die Anwendungsmöglichkeiten von Dioden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Silizium als Werkstoff der Mikroelektronik</li> <li>- Elektronen und Löcher</li> <li>- Ströme in Halbleitern</li> <li>- Elektrostatik und Kennlinie des pn-Übergangs</li> <li>- Anwendungen von pn-Dioden</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. F. Pierret, Semiconductor Fundamentals (Addison-Wesley, Reading, MA, 1988)</li> <li>- G. W. Neudeck, R. F. Pierret, The PN Junction Diode (Addison-Wesley, Reading, MA, 1989)</li> <li>- T. Dille, D. Schmitt-Landsiedel, Mikroelektronik (Springer, Berlin, 2005)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 285601 Vorlesung Mikroelektronik I</li> <li>• 285602 Übung Mikroelektronik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28561 Mikroelektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel		
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik		

## Modul: 11590 Photovoltaik I

2. Modulkürzel:	050513002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über Halbleitermaterialien und Halbleiterdioden, z.B. aus "Mikroelektronik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Potential der Sonnenstrahlung</li> <li>- die Funktionsweise von Solarzellen</li> <li>- die wichtigsten Technologien der Herstellung von Solarmodulen</li> <li>- die Grundprinzipien von Wechselrichtern</li> <li>- die Energieerträge verschiedener Photovoltaik-Technologien</li> <li>- den aktuellen Stand des Photovoltaikmarktes und der Kosten von Photovoltaik-Strom</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der photovoltaische Effekt</li> <li>- Sonnenleistung und Energieumsätze in Deutschland</li> <li>- Maximaler Wirkungsgrad von Solarzellen</li> <li>- Grundprinzip von Solarzellen</li> <li>- Ersatzschaltbilder von Solarzellen</li> <li>- Photovoltaik-Materialien und -technologien</li> <li>- Modultechnik- Erträge von Photovoltaik-Systemen</li> <li>- Photovoltaik-Markt</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goetzberger, Voß, Knobloch, Sonnenenergie: Photovoltaik, Teubner, 1994</li> <li>• P. Würfel, Physik der Solarzellen, Spektrum, 1995</li> <li>• M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications, Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986</li> <li>• F. Staiß, Photovoltaik - Technik, Potentiale und Perspektiven der solaren Stromerzeugung, Vieweg, 1996</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115901 Vorlesung Photovoltaik I</li> <li>• 115902 Übungen Photovoltaik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	142 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11591 Photovoltaik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	21930 Photovoltaik II		
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel		
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik		

## Modul: 11540 Regelungstechnik I

2. Modulkürzel:	051010012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow	
9. Dozenten:		Jörg Roth-Stielow	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Studierende... <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 Übertragungsstrecken</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> <li>• Geering, H. P.: Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2003</li> <li>• Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig, 1992</li> </ul>	
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:		Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		11541 Regelungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:		Tafel, Folien, Beamer	
20. Angeboten von:		Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe	

## Modul: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Auflagenmodule des Masters		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen.</li> <li>• Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären.</li> <li>• Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturmechanik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen.</li> <li>• Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vorlesung</b> Einleitung, Historie und Potenziale; Beschreibung und Charakterisierung des Windes; Ertragsberechnung; Windmessung; Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz; Kennlinien; Typologien; Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln; Strukturmechanik; Konstruktiver Aufbau; Elektrisches System; Betriebsführung und Regelungstechnik.</li> <li>• <b>Übung und Versuch</b> Es werden 5 Hörsaalübungen sowie der Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen des Lehrstuhls (PowerPoint-Folien)</li> <li>• R. Gasch und J. Twele, "Windkraftanlagen"</li> <li>• James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, "Wind Energy Explained: Theory, Design and Application"</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 124201 Vorlesung Windenergienutzung I</li> <li>• 124202 Übung Windenergienutzung I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden</li> <li>• Übung: Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden</li> <li>• Windkanalversuch: Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden</li> </ul> <p>Summe: 180 Stunden</p>		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Das Versuchsprotokoll während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20min) und einen Rechenteil (70min).
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen</li><li>• 30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt</li></ul>
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

---

---

## 100 Vertiefungsmodule

---

Zugeordnete Module:    110    Wahlpflichtkatalog NEE 1  
                                 21930 Photovoltaik II  
                                 29140 Smart Grids  
                                 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks  
                                 600    Praktische Übungen im Labor

---

---

## 110 Wahlpflichtkatalog NEE 1

---

Zugeordnete Module:    21690 Elektrische Maschinen II  
                              21710 Leistungselektronik II  
                              21730 Automatisierungstechnik II  
                              21740 Regelungstechnik II  
                              21760 Elektrische Energienetze II  
                              29160 Photovoltaik III  
                              30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

---

## Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</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> <li>• Automatisierungsverfahren</li> <li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li> <li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li> <li>• Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003</li> <li>• Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004</li> <li>• Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994</li> <li>• Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2</a></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:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium:</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen

---

20. Angeboten von: Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulrich Schärli</li> <li>• Krzysztof Rudion</li> <li>• Stefan Tenbohlen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</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 Vor- und Nachteile.</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, Sternpunktbehandlung</li> <li>- Beeinflussung</li> <li>- Lastflussberechnung</li> <li>- Zustandserkennung</li> <li>- Netzurückwirkungen</li> <li>- HGÜ-Übertragungstechnik</li> </ul>		
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> </ul>		

---

- Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II</li><li>• 217602 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

## Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlkatalog NEE 2          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Vertiefungsmodulare --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</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. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</p> <p>Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</p> <p>Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</p> <p>Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II</li> <li>• 216902 Übung Elektrische Maschinen II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b>	42 Stunden	

---

**Selbststudium:** 138 Stunden**Summe:** 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Smart Board
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 21710 Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>• Die Kommutierung und ihre Berechnung</li> <li>• Netzurückwirkungen und Leistungsbetrachtung</li> <li>• Blindstromsparende Schaltungen</li> <li>• Resonant schaltentlastete Wandler</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li> <li>• 217102 Übung Leistungselektronik 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:	21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 29160 Photovoltaik III

2. Modulkürzel:	050513027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder ETIT)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse der Funktionsweise von Solarzellen</li> <li>- Verständnis der theoretischen und praktischen Begrenzung von Wirkungsgraden</li> <li>- Kenntnis der wichtigsten Rekombinationsprozesse in Halbleitern</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absorption von Strahlung in Halbleitern</li> <li>2. Elektrische und optische Kenngrößen von Solarzellen</li> <li>3. Lebensdauer von Ladungsträgern/Rekombinationsprozesse</li> <li>4. Tiefe Störstellen in Halbleitern</li> <li>5. Maximale Wirkungsgrade</li> <li>6. Wie optimiert man eine Solarzelle? (Hocheffizienzprozesse)</li> <li>7. Ohmsche Kontakte, Schottky-Kontakte, Silizide</li> <li>8. Photovoltaische Messtechnik, Überblick</li> <li>9. Simulationsprogramme für Solarzellen</li> </ol>		

---

10. Höchsteffizienz-Konzepte: Konzentratorzellen, 3. Generation Photovoltaik

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- P. Würfel, Physik der Solarzellen (Spektrumverlag, Berlin, 2000)</li><li>- M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications (Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986)</li><li>- M. A. Green, Third Generation Photovoltaics (Springer, Berlin, 2003)</li><li>- Jenny Nelson, The Physics of Solar cells (Imperial College Press, London, 2010)</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 291601 Vorlesung Photovoltaik III</li><li>• 291602 Übung Photovoltaik III</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29161 Photovoltaik III (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, 2x pro Jahr
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I		
12. Lernziele:	Studierende... <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:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium:</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

2. Modulkürzel:	060320013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA).</li> <li>- Sie können numerisch und experimentell Belastungen an Windenergieanlagen ermitteln.</li> <li>- Sie können Lastrechnungen zur Auslegung der wichtigsten Komponenten und des Gesamtsystems anwenden.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsprogramme am Beispiel einer typischen Multi-MW Windenergieanlage anzuwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegungsmethodik &amp; Richtlinien</li> <li>- Windfeldmodellierung (Begriffe,</li> <li>- Turbulenzmodellierung, Extremereignisse)</li> <li>- Dynamik des Gesamtsystems (Campbell-Diagramm, Simulation, Strukturdynamik, Modellierung, Messtechnik)</li> <li>- Blattentwurf mit Nachlaufdrall</li> <li>- Blattelement-Impulstheorie (BEM-Algorithmus, empirische Korrekturen, dynamische Effekte, Schräganströmung)</li> <li>- Hydrodynamische Belastungen</li> <li>- Anlagenegelung</li> <li>- Lastfälle und Nachweise nach IEC 61400-1 ed. 3 (Auslegungsprozess, Lastfälle und Nachweise)</li> <li>- Messung von Belastungen und Leistung nach IEC 61400-12/-13 am Beispiel</li> <li>- Betriebsfestigkeit (Nachweiskonzepte für WEA, Rainflow, Palmgren-Miner, schädigungs-äquivalente Lasten, Lastverweildauer)</li> <li>- Software: Einführung in Benutzung der Programme und die Grundlagen aeroelastischer Berechnungen bzw. Mehr-körpersimulation</li> </ul> <p>Übung und Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden Hörsaalübungen sowie Simulationsseminar angeboten bzw. durchgeführt.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien im ILIAS</li> <li>- Übungsblätter im ILIAS</li> <li>- Windkraftanlagen (R. Gasch, J. Twele)</li> </ul>		

---

	- Wind Energy Explained: Theory, Design and Application (James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308801 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I)</li> <li>• 308802 Übung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I)</li> <li>• 308803 Simulationsseminar</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Vorlesung: 24 Stunden          Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Vorlesung: 62 Stunden</p> <p>Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Übung: 8 Stunden          Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Übung: 70 Stunden</p> <p>Präsenzzeit Simulationseminar: 8 Stunden</p> <p>Selbststudium Simulationseminar: 8 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30881 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

---

---

## 600 Praktische Übungen im Labor

---

Zugeordnete Module:	14590	Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"
	22270	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
	22330	Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II"
	22350	Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"
	22360	Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme"
	28400	Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung"
	30890	Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
	58260	Praktische Übungen im Labor "Halbleitermesstechnik"

---

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

2. Modulkürzel:	050501009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen fortgeschrittene Kenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung &amp; 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 &amp; ASCET-RP</li> <li>• Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)</li> <li>• Einführung in FlexRay</li> </ul>		
14. Literatur:	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 Vorlesungsmanuskript 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>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	222701 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"		
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: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Hardware Demonstratoren für die Versuchsdurchführung		
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik		

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

2. Modulkürzel:	052601022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Vertiefungsmodule -->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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation einer Asynchronmaschine in Matlab Simulink als Projektarbeit</li> <li>• Finite-Elemente-Methode Simulation</li> <li>• Stationäres und dynamisches Verhalten der Asynchronmaschine</li> <li>• Betriebsverhalten der Berührungslosen Energieübertragung</li> <li>• Regelung eines Schwungmassenspeichers mit Hilfe eines Mikrocontrollers</li> </ul>		
14. Literatur:	siehe Module Elektrische Maschinen I und Elektrische Maschinen II		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	223301 Praktische Übung Elektrische Maschinen, Experimente und Übungen		
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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0,		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Umdrucke zur Versuchsvorbereitung		
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

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

2. Modulkürzel:	050310028	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->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 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, 1. Aufl., 2006</li> <li>• Selbständiges Auffinden von Literatur-/Informationsstellen (Bücher, Zeitschriften, Internet)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	284001 Praktische Übungen im Labor Elektrische Energieübertragung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 Stunden Selbststudium: 140 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28401 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung" (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 58260 Praktische Übungen im Labor "Halbleitermesstechnik"

2. Modulkürzel:	050513026	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Heinz Werner</li> <li>• Jörg Schulze</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Halbleitertechnik I,  Optoelektronik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden  besitzen Kenntnisse über die wichtigsten Techniken zur Charakterisierung von optischen, elektrischen und strukturellen Eigenschaften von Halbleitern		
13. Inhalt:	Eigenschaften von Minoritäten und Majoritäten in Halbleitern		
14. Literatur:	P. Blood and J.W. Orton, The Electrical Characterization of Semiconductors		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	582601 Übung im Labor "Halbleitermesstechnik"		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 40 h  Selbststudium: 140 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58261 Praktische Übungen im Labor "Halbleitermesstechnik" (LBP), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

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

2. Modulkürzel:	050310013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule -->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>• Vorlesungsmanuskripte zu „Hochspannungstechnik I“</li> <li>• Selbständiges Auffinden von Literatur-/Informationsstellen (Bücher, Zeitschriften, Internet)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	145901 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14591 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik" (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, 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: 22350 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"

2. Modulkürzel:	051010024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Leistungselektronik und der Regelungstechnik werden empfohlen.		
12. Lernziele:	Studierende... <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:	<b>Projekt-Beispiele:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzgeführte Stromrichter</li> <li>• Störgrößen in Regelkreisen</li> <li>• Resonanzwandler</li> <li>• Zeitdiskrete Regelsysteme</li> </ul> <b>Vorgehen:</b> <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:	22351 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik" (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), die aus 4 Teilen besteht: Aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten Qualität der erzielten Ergebnisse Qualität der Dokumentation Ergebnis der Befragung im Kolloquium		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

---

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

2. Modulkürzel:	051800012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Rucker		
9. Dozenten:	wiss. MA		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->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 mechanischer 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:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22361 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme" (LBP), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), die aus folgenden Teilen besteht: aktive Teilnahme und selbstständiges Arbeiten Qualität und Diskussion der im Team durchgeführten numerischen Simulationen Präsentation der Ergebnisse im Seminarvortrag		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Theorie der Elektrotechnik		

## Modul: 30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt

2. Modulkürzel:	060320014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie 060320013 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können in Teamarbeit ein Projekt entwickeln, das die Anforderungen eines praxisnahen Produktentwicklungsprozesses erfüllt.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage einen industrienahen Entwicklungsprozess beispielhaft und in den wesentlichen Elementen umzusetzen.</li> <li>- Das theoretische Wissen das in den Modulen Windenergie 1 und Windenergie 3 erworben wurde, setzen die Studierenden in Teamarbeit praktisch um. Sie sind damit in der Lage ihre Entwurfsentscheidungen zu reflektieren und ingenieurwissenschaftlich zu untermauern.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen II <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teambildung, Ressourcenverteilung, Projektplanung</li> <li>- Marktdefinition &amp; Festlegen von Standortbedingungen</li> <li>- Definition des Pflichtenhefts</li> <li>- Aerodynamische Rotorauslegung und Anlagenregelung</li> <li>- Konzeptionierung und Layout</li> <li>- Analyse der Wirtschaftlichkeit und Kostenmodellierung</li> <li>- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterlagen zur Vorlesung</li> <li>- Übung unter ILIAS</li> <li>- Begleitbuch: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner, 6. Aufl.</li> <li>- <a href="http://www.wind-energie.de/infocenter/technik">http://www.wind-energie.de/infocenter/technik</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	308901 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen II (WEA II)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen II, Vorlesung: 20 Stunden Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen II , Vorlesung: 160 Stunden  Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30891 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt (PL), Sonstiges, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb, Gruppenarbeit		
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie		

## Modul: 21930 Photovoltaik II

2. Modulkürzel:	050513020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Heinz Werner</li> <li>• Markus Schubert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I		
12. Lernziele:	Kenntnisse über den Aufbau, die Leistungsfähigkeit, Charakterisierung und Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solarstrahlung</li> <li>2. Solarzellen: Alternativen zu konventionellem, kristallinen Silizium</li> <li>3. Solarmodule: Temperatur, Verschaltung, Schutzdioden</li> <li>4. Bestandteile von Photovoltaikanlagen</li> <li>5. Standort und Verschattung</li> <li>6. Planung und Dimensionierung von Photovoltaik-Anlagen, Elektrische Sicherheit</li> <li>7. Montagesysteme</li> <li>8. Simulationswerkzeug für Photovoltaikanlagen</li> <li>9. Installation und Inbetriebnahme von Photovoltaikanlagen</li> <li>10. Betrieb, Wartung, Monitoring</li> <li>11. Photovoltaische Messtechnik</li> <li>12. Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen</li> </ol>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- K. Mertens, Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 2. Auflage (Hanser, Berlin, 2013)</li> <li>- DGS-Leitfaden, Photovoltaische Anlagen (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Berlin, 2012)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 219301 Vorlesung Photovoltaik II</li> <li>• 219302 Übung Photovoltaik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21931 Photovoltaik II (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel		
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik		

## Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	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.		
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> <li>• M. Sánchez: "Smart Electricity Networks", Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007.</li> <li>• ILIAS, Online-Material</li> <li>• dena Studie Systemdienstleistungen 2030</li> <li>• Buchholz, B. M. ; Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 291401 Vorlesung Smart Grids</li> <li>• 291402 Übung Smart Grids</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks

2. Modulkürzel:	060320012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie		
12. Lernziele:	After attending the class the students should have the basic technical understanding for the planning and realization of a wind park and the necessary knowledge on the regulatory, economic and environmental issues related to the construction and operation of wind farms.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preliminary site assessment</li> <li>• Extreme wind distribution</li> <li>• Wake models for loads and park efficiency</li> <li>• Site specific load assessment</li> <li>• Environmental impact (noise, shadow)</li> <li>• Onshore: foundation and logistics</li> <li>• Grid connection and integration</li> <li>• Reliability of wind turbines</li> <li>• Load monitoring of wind turbine components</li> <li>• Offshore wind energy</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint slides available in ILIAS</li> <li>• classroom exercise material available in ILIAS</li> <li>• text book: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner</li> <li>• <a href="http://www.wind-energie.de/infocenter/technik">http://www.wind-energie.de/infocenter/technik</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 291501 Vorlesung Windenergie II</li> <li>• 291502 Übung Windenergie II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of lecture attendance: 28 hours  Self-study time for lectures: 62 hours  Time of classroom exercise attendance : 16 hours  Self-study time for exercises: 74 hours		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29151 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint slides and blackboard		
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie		

---

## 200 Spezialisierungsmodule

---

Zugeordnete Module:	210	Wahlpflichtkatalog NEE 1
	220	Wahlkatalog NEE 2
	230	Wahlkatalog NEE 3
	240	Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik
	250	Module aus anderen Master Studiengängen

---

---

## 210 Wahlpflichtkatalog NEE 1

---

Zugeordnete Module:    21690 Elektrische Maschinen II  
                                 21710 Leistungselektronik II  
                                 21730 Automatisierungstechnik II  
                                 21740 Regelungstechnik II  
                                 21760 Elektrische Energienetze II  
                                 29160 Photovoltaik III  
                                 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

---

## Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodulare -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden <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> <li>• Automatisierungsverfahren</li> <li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li> <li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li> <li>• Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003</li> <li>• Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004</li> <li>• Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994</li> <li>• Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2</a></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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen

---

20. Angeboten von: Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulrich Schärli</li> <li>• Krzysztof Rudion</li> <li>• Stefan Tenbohlen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</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 Vor- und Nachteile.</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, Sternpunktbehandlung</li> <li>- Beeinflussung</li> <li>- Lastflussberechnung</li> <li>- Zustandserkennung</li> <li>- Netzurückwirkungen</li> <li>- HGÜ-Übertragungstechnik</li> </ul>		
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> </ul>		

---

- Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II</li><li>• 217602 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

## Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Vertiefungsmodulare --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</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. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</p> <p>Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</p> <p>Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</p> <p>Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II</li> <li>• 216902 Übung Elektrische Maschinen II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b>	42 Stunden	

---

**Selbststudium:** 138 Stunden**Summe:** 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Smart Board
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 21710 Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>• Die Kommutierung und ihre Berechnung</li> <li>• Netzurückwirkungen und Leistungsbetrachtung</li> <li>• Blindstromsparende Schaltungen</li> <li>• Resonant schaltentlastete Wandler</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li> <li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium:</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 29160 Photovoltaik III

2. Modulkürzel:	050513027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder ETIT)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse der Funktionsweise von Solarzellen</li> <li>- Verständnis der theoretischen und praktischen Begrenzung von Wirkungsgraden</li> <li>- Kenntnis der wichtigsten Rekombinationsprozesse in Halbleitern</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absorption von Strahlung in Halbleitern</li> <li>2. Elektrische und optische Kenngrößen von Solarzellen</li> <li>3. Lebensdauer von Ladungsträgern/Rekombinationsprozesse</li> <li>4. Tiefe Störstellen in Halbleitern</li> <li>5. Maximale Wirkungsgrade</li> <li>6. Wie optimiert man eine Solarzelle? (Hocheffizienzprozesse)</li> <li>7. Ohmsche Kontakte, Schottky-Kontakte, Silizide</li> <li>8. Photovoltaische Messtechnik, Überblick</li> <li>9. Simulationsprogramme für Solarzellen</li> </ol>		

---

10. Höchsteffizienz-Konzepte: Konzentratorzellen, 3. Generation Photovoltaik

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- P. Würfel, Physik der Solarzellen (Spektrumverlag, Berlin, 2000)</li><li>- M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications (Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986)</li><li>- M. A. Green, Third Generation Photovoltaics (Springer, Berlin, 2003)</li><li>- Jenny Nelson, The Physics of Solar cells (Imperial College Press, London, 2010)</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 291601 Vorlesung Photovoltaik III</li><li>• 291602 Übung Photovoltaik III</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29161 Photovoltaik III (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, 2x pro Jahr
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011                  → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I		
12. Lernziele:	Studierende... <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 Übertragungsstrecken 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:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium:</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

2. Modulkürzel:	060320013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA).</li> <li>- Sie können numerisch und experimentell Belastungen an Windenergieanlagen ermitteln.</li> <li>- Sie können Lastrechnungen zur Auslegung der wichtigsten Komponenten und des Gesamtsystems anwenden.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsprogramme am Beispiel einer typischen Multi-MW Windenergieanlage anzuwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegungsmethodik &amp; Richtlinien</li> <li>- Windfeldmodellierung (Begriffe,</li> <li>- Turbulenzmodellierung, Extremereignisse)</li> <li>- Dynamik des Gesamtsystems (Campbell-Diagramm, Simulation, Strukturdynamik, Modellierung, Messtechnik)</li> <li>- Blattentwurf mit Nachlaufdrall</li> <li>- Blattelement-Impulstheorie (BEM-Algorithmus, empirische Korrekturen, dynamische Effekte, Schräganströmung)</li> <li>- Hydrodynamische Belastungen</li> <li>- Anlagenegelung</li> <li>- Lastfälle und Nachweise nach IEC 61400-1 ed. 3 (Auslegungsprozess, Lastfälle und Nachweise)</li> <li>- Messung von Belastungen und Leistung nach IEC 61400-12/-13 am Beispiel</li> <li>- Betriebsfestigkeit (Nachweiskonzepte für WEA, Rainflow, Palmgren-Miner, schädigungs-äquivalente Lasten, Lastverweildauer)</li> <li>- Software: Einführung in Benutzung der Programme und die Grundlagen aeroelastischer Berechnungen bzw. Mehr-körpersimulation</li> </ul> <p>Übung und Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden Hörsaalübungen sowie Simulationsseminar angeboten bzw. durchgeführt.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien im ILIAS</li> <li>- Übungsblätter im ILIAS</li> <li>- Windkraftanlagen (R. Gasch, J. Twele)</li> </ul>		

- Wind Energy Explained: Theory, Design and Application (James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308801 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I)</li> <li>• 308802 Übung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I)</li> <li>• 308803 Simulationsseminar</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Vorlesung: 24 Stunden                  Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Vorlesung: 62 Stunden                  Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Übung: 8 Stunden                  Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Übung: 70 Stunden</p> <p>Präsenzzeit Simulationseminar: 8 Stunden</p> <p>Selbststudium Simulationseminar: 8 Stunden                  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30881 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

---

## 220 Wahlkatalog NEE 2

---

Zugeordnete Module:	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	17500	Energiemärkte und Energiepolitik
	21690	Elektrische Maschinen II
	21700	Hochspannungstechnik II
	21710	Leistungselektronik II
	21720	Numerische Feldberechnung II
	21730	Automatisierungstechnik II
	21740	Regelungstechnik II
	21750	Softwaretechnik II
	21760	Elektrische Energienetze II
	21870	Solid State Electronics
	22040	Numerik
	22050	Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1)
	29160	Photovoltaik III
	29190	Planungsmethoden in der Energiewirtschaft
	29200	Energiesysteme und effiziente Energieanwendung
	29210	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
	30880	Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen
	30920	Elektronikmotor
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II
	46710	Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung
	50520	Environmental Aspects
	56950	Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung

---

## Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden <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> <li>• Automatisierungsverfahren</li> <li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li> <li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li> <li>• Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003</li> <li>• Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004</li> <li>• Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994</li> <li>• Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2</a></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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen

---

20. Angeboten von: Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können aus thermodynamischen 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 von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie</li> <li>• <b>Technischer Wirkungsgrad</b>, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen; <math>U(i)</math>-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile</li> </ul>		

### 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>						
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>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h						
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.						
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik						

## Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulrich Schärli</li> <li>• Krzysztof Rudion</li> <li>• Stefan Tenbohlen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</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 Vor- und Nachteile.</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, Sternpunktbehandlung</li> <li>- Beeinflussung</li> <li>- Lastflussberechnung</li> <li>- Zustandserkennung</li> <li>- Netzurückwirkungen</li> <li>- HGÜ-Übertragungstechnik</li> </ul>		
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> </ul>		

---

- Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II</li><li>• 217602 Übung 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

## Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlkatalog NEE 2          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Spezialisierungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</p> <p>M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester          → Vertiefungsmodule --&gt;Wahlpflichtkatalog NEE 1          →</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. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</p> <p>Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</p> <p>Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</p> <p>Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II</li> <li>• 216902 Übung Elektrische Maschinen II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b>	42 Stunden	

---

**Selbststudium:** 138 Stunden**Summe:** 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Smart Board
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 30920 Elektronikmotor

2. Modulkürzel:	052601024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wiss. MA</li> <li>• Enzo Cardillo</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlose Gleichstrommaschinen).		
13. Inhalt:	Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Auslegungsmethode für EC-Motoren. Selbständiger Entwurf und Bau eines Prototypmotors und seine Inbetriebnahme.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications 1989</li> <li>• N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309201 Vorlesung Elektronikmotor		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30921 Elektronikmotor (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 17500 Energiemärkte und Energiepolitik

2. Modulkürzel:	041210006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Joachim Pfeiffer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen kennen die Liberalisierung und Regulierung von Energiemärkten. Sie wissen unterschiedliche Handelsprodukte und die Besonderheiten von Elektrizitätsmärkten und können die Einflussfaktoren auf die Preisbildung identifizieren und gewinnmaximale Handelsstrategien bestimmen. Die Teilnehmer/-innen stellen die Bedeutung des Risikomanagements im Energiehandel dar und formulieren die Anforderungen an Investitionen. Sie sind in der Lage, mathematische Methoden zur Entscheidungsunterstützung anzuwenden. Die Teilnehmer/-innen kennen die zentrale Bedeutung sicherer, kostengünstiger und umweltverträglicher Energieversorgung vor dem Hintergrund nationaler Interessen sowie internationaler politischer und wirtschaftlicher Beziehungen. Sie benennen die Einflussfaktoren auf die Energiepreisentwicklung und verdeutlichen den Stellenwert von Wettbewerb auf den nationalen und internationalen Energiemärkten. Die Teilnehmer/-innen verstehen die Instrumente, Funktionsweise und Wirkungen der Energiepolitik.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Energiemärkten</li> <li>• Produkte auf Energiemärkten</li> <li>• Regulierung von Märkten</li> <li>• Marktmacht von Unternehmen</li> <li>• Preisprognosen bei Energieprodukten</li> <li>• Handelsentscheidungen</li> <li>• Handel mit Emissionsrechten</li> <li>• Risikomanagement im Handel</li> <li>• Organisation des Energiehandels</li> <li>• Investitionsentscheidungen in der Energiewirtschaft</li> <li>• Grundlagen der Energiepolitik</li> <li>• Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland und Europa</li> <li>• EU-Energiepolitik</li> <li>• Preisbildung in Energiemärkten - vom Monopol zum Wettbewerb</li> <li>• Klimapolitik - Grundlagen, internationale Dimension und internationale Umsetzung</li> <li>• Zusammensetzung und Entwicklung des deutschen Strommixes</li> <li>• Der Wärmemarkt</li> <li>• Verkehrspolitik als Energiepolitik</li> <li>• Geopolitische Aspekte der Energieversorgung</li> </ul> <p style="text-align: right;">Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p>		

---

14. Literatur:	Online-Manuskript  Schiffer, Hans-Wilhelm Energemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. 10. überarbeitete Auflage, TÜV Media, 2008  Stoft, S. Power System Economics. IEEE Press, Wiley-Interscience, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 175001 Vorlesung Energiemärkte und -handel</li><li>• 175002 Vorlesung Energiepolitik im Spannungsfeld von Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h  Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17501 Energiemärkte und Energiepolitik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---

## Modul: 29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der rationellen Energieanwendung und können die wichtigsten Methoden zur quantitativen Bilanzierung und Analyse von Energiesystemen anwenden und sind damit in der Lage, Energiesysteme zu bewerten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen</li> <li>• Exergie-, Pinch-Point-, Prozesskettenanalyse</li> <li>• Systemvergleiche von Energieanlagen</li> <li>• Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Abwärmenutzungssysteme</li> <li>• Wärmerückgewinnung</li> <li>• neue Energiewandlungstechniken und Sekundärenergieträger</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 292001 Vorlesung Techniken der rationellen Energieanwendung</li> <li>• 292002 Übung Techniken der rationellen Energieanwendung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29201 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamergestützte Vorlesung</li> <li>• teilweise Tafelanschrieb</li> <li>• Lehrfilme</li> <li>• begleitendes Manuskript</li> </ul>		
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

## Modul: 50520 Environmental Aspects

2. Modulkürzel:	011000801	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Hans-Georg Schwarz-von Raumer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Georg Schwarz-von Raumer</li> <li>• Silke Wieprecht</li> <li>• Antje Stokman</li> <li>• Damian Vogt</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students have basic knowledge of environmental aspects in infrastructure planning concerning soils, species and biotopes, air quality and hydro systems. They know how to include environmental aspects in spatial planning and to assess environmental impacts of strategies and projects. The are aware and have gained skills in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ecological analysis methods (e.g. land suitability)</li> <li>• how to use Models, computer tools and geographical information systems (GIS)</li> <li>• and Environmental Impact Assessment</li> </ul> <p>The students have first experiences in project exercises.</p>		
13. Inhalt:	<p>A: Lecture “Ecological aspects of infrastructure planning” Introduction to the environment factors and goods: geological resources, species and biotopes, ecosystem functioning, Air quality, hydrosystems, impact of land use systems (especially agriculture and urbanisation, ecological landscape design. B: Seminar “Environmental impact assessment” In the seminar students have the task to prepare a presentation and a paper about:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structuring and evaluation of environmental impacts of strategies and projects</li> <li>• Legislative aspects</li> <li>• Modelling and evaluation methods</li> <li>• Tools for impact modelling</li> <li>• Case study examples</li> </ul> <p>Alternatively the students work on case study exercises covering strategic regional and urban planning as well as road, housing, industrial, water, sports, tourism and other infrastructure projects</p>		
14. Literatur:	Information will be provided during the lectures Additional material can be downloaded from ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 505201 Vorlesung Ecological aspects of infrastructure planning</li> <li>• 505202 Seminar Environmental impact assessment</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Sum 204 h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 50521 Environmental Aspects (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 21700 Hochspannungstechnik II

2. Modulkürzel:	050310021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Elektrische Energietechnik		
12. Lernziele:	Studierender kann die Entstehung und Auswirkung von Überspannungen an Komponenten und in elektrischen Netzen abschätzen. Er kann die Isolationsfestigkeit von Komponenten der Energietechnik bemessen und Maßnahmen zur Reduktion von Überspannungen festlegen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltvorgänge und Schaltgeräte</li> <li>- Die Blitzentladung</li> <li>- Repräsentative Spannungsbeanspruchungen</li> <li>- Darstellung von Wanderwellenvorgängen</li> <li>- Begrenzung von Überspannungen</li> <li>- Isolationsbemessung und Isolationskoordination</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Küchler: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005</li> <li>- Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 1986</li> <li>- Hasse, Wiesinger: Handbuch für Blitzschutz und Erdung Pflaum Verlag, München, 1989 - Dorsch Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom</li> <li>- Hochspannungsanlagen, Siemens AG, Berlin, München, 1981</li> <li>- Lindmayer: Schaltgeräte, Springer-Verlag, Berlin, 1987</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217001 Vorlesung Hochspannungstechnik II</li> <li>• 217002 Übung Hochspannungstechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 54 Stunden <b>Selbststudium:</b> 126 Stunden <b>Summe:</b> 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21701 Hochspannungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 21710 Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>• Die Kommutierung und ihre Berechnung</li> <li>• Netzurückwirkungen und Leistungsbetrachtung</li> <li>• Blindstromsparende Schaltungen</li> <li>• Resonant schaltentlastete Wandler</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li> <li>• 217102 Übung Leistungselektronik 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:	21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 22040 Numerik

2. Modulkürzel:	051800005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Rucker		
9. Dozenten:	Wolfgang Rucker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
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>• 220401 Vorlesung Numerik</li> <li>• 220402 Übung 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), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Theorie der Elektrotechnik		

## Modul: 21720 Numerische Feldberechnung II

2. Modulkürzel:	051800004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Rucker		
9. Dozenten:	Wolfgang Rucker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der numerischen Feldberechnung werden empfohlen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Kenntnisse, die zur Modellierung und numerischen Simulation von dreidimensionalen elektromagnetischen Feldproblemen erforderlich sind,</li> <li>• können mit gegebener Simulationssoftware praxisrelevante Feldprobleme lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der verwendeten numerischen Verfahren (FEM, BEM)</li> <li>• Simulation nicht linearer statischer Feldprobleme (Newton-Raphson-Verfahren)</li> <li>• Simulation zeitabhängiger Feldprobleme (implizites Euler-Verfahren)</li> <li>• Simulation physikalisch gekoppelter Feldprobleme (elektromagnetisch-thermische Probleme)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brebbia C. A.: The Boundary Element Method for Engineers, Pentech Press, London, 1984</li> <li>• Zienkiewics O. C.: Finite Element Method, Buttherworth-Heinemann, Oxford, 2005</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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217201 Vorlesung Numerische Feldberechnung II</li> <li>• 217202 Übung Numerische Feldberechnung II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 Stunden <b>Selbststudium:</b> 124 Stunden <b>Summe :</b> 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21721 Numerische Feldberechnung II (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Theorie der Elektrotechnik		

## Modul: 29160 Photovoltaik III

2. Modulkürzel:	050513027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner	
9. Dozenten:		Jürgen Heinz Werner	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder ETIT)	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse der Funktionsweise von Solarzellen</li> <li>- Verständnis der theoretischen und praktischen Begrenzung von Wirkungsgraden</li> <li>- Kenntnis der wichtigsten Rekombinationsprozesse in Halbleitern</li> </ul>	

13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absorption von Strahlung in Halbleitern</li> <li>2. Elektrische und optische Kenngrößen von Solarzellen</li> <li>3. Lebensdauer von Ladungsträgern/Rekombinationsprozesse</li> <li>4. Tiefe Störstellen in Halbleitern</li> <li>5. Maximale Wirkungsgrade</li> <li>6. Wie optimiert man eine Solarzelle? (Hocheffizienzprozesse)</li> <li>7. Ohmsche Kontakte, Schottky-Kontakte, Silizide</li> <li>8. Photovoltaische Messtechnik, Überblick</li> <li>9. Simulationsprogramme für Solarzellen</li> </ol>
-------------	---

---

10. Höchsteffizienz-Konzepte: Konzentratorzellen, 3. Generation Photovoltaik

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- P. Würfel, Physik der Solarzellen (Spektrumverlag, Berlin, 2000)</li><li>- M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications (Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986)</li><li>- M. A. Green, Third Generation Photovoltaics (Springer, Berlin, 2003)</li><li>- Jenny Nelson, The Physics of Solar cells (Imperial College Press, London, 2010)</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 291601 Vorlesung Photovoltaik III</li><li>• 291602 Übung Photovoltaik III</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29161 Photovoltaik III (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, 2x pro Jahr
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 56950 Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung

2. Modulkürzel:	050310032	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I, Smart Grids		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die grundlegenden Ziele und Voraussetzungen der Netzplanung sowie des Netzbetriebes unter Berücksichtigung des Einflusses von dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen. Sie kennen die Modellierungsgrundlagen von den relevanten Systemkomponenten als Basis für die Analyse unterschiedlicher Aspekte, wie z.B. statische und dynamische Netzanalyse, Zuverlässigkeitsanalyse, etc. Weiterhin kennen sie die aktuellen und künftigen technischen und organisatorischen Herausforderungen bezüglich der Gewährleistung einer sicheren und zuverlässigen Energieversorgung, die u.a. Aspekte wie BlackOuts, Beobachtbarkeit des Systems mit Phasor Measurement Units und Wide Area Monitoring, Netzsicherheitsmanagement und Dynamic Security Assessment umfassen. Sie kennen Rahmenbedingungen für Investitionsbewertung und den liberalisierten Energiemarkt.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Netzplanung mit DEA</li> <li>• Grundlagen des Netzbetriebes</li> <li>• Modellierung der relevanten Betriebsmittel</li> <li>• Windparkmodellierung</li> <li>• Zuverlässigkeitsanalyse der elektrischen Netze</li> <li>• Aspekte der Elektrizitätswirtschaft und Investitionsbewertung</li> <li>• Liberalisierter Energiemarkt</li> <li>• Systembeobachtbarkeit und PMU</li> <li>• DSA (dynamic security assessment) und Blackout-Prävention</li> <li>• NSM (Netzsicherheitsmanagement) und Versorgungssicherheit</li> <li>• Netzsimulation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Oswald - Netzberechnung, Berechnung stationärer und quasi-stationärer Betriebszustände in Elektroenergieversorgungsnetzen, vde-verlag, 1992</li> <li>• B. Oswald - Netzberechnung 2, Berechnung transients Vorgänge Elektroenergieversorgungsnetzen, vde-verlag, 1996</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Oeding, B. R. Oswald - Elektrische Kraftwerke und Netze, 7. Auflage, Springer 2011</li> <li>• A. J. Schwab - Elektroenergiesysteme, 3. Auflage, Springer 2012</li> <li>• G. Hosemann - Elektrische Energietechnik - Netze B.3, Springer, 2001</li> <li>• K. Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz - Elektrische Energieversorgung, 8. Auflage, Vieweg+Teubner 2010</li> <li>• P. Kundur - Power System Stability and Control, McGraw-Hill 1994</li> <li>• ILIAS, Online-Material</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 569501 Vorlesung Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung</li> <li>• 569502 Übung Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit : 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56951 Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

---

## Modul: 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Ulrich Fahl</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für Problemstellungen in der Energiewirtschaft geeignete Lösungsmethoden identifizieren. Sie sind in der Lage, aus verschiedenen Energiemodellen und mathematischen Verfahren zur Systemanalyse die geeigneten auszuwählen und diese auf einfache Beispiele anzuwenden. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit die wechselseitigen Abhängigkeiten von Risiken und Nutzen im komplexen System der Energieversorgung abzuwägen.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:	Online-Manuskript;  Schiffer, Hans-Wilhelm: Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt, TÜV Media, 11. überarbeitete Auflage 2010		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 291901 Vorlesung mit Übung Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft</li> <li>• 291902 Seminar Energiemodelle</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium 110 h Gesamt: 180		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29191 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls gehört neben der bestandenen Modulprüfung ein Nachweis über 5 Teilnahmen am Seminar Energiemodelle (Unterschriften auf Seminarschein). Das Seminar kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester besucht werden.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, PC - Übungen		
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

## Modul: 22050 Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1)

2. Modulkürzel:	050500017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Schulze		
9. Dozenten:	Jörg Schulze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in <i>Mikroelektronik (ME)</i> , <i>Halbleitertechnik: Bipolartechnik (HL I)</i> , <i>Halbleitertechnik: Nano-CMOS-Ära (HL II)</i> und <i>Quantenelektronik: Tunnel- und „Quantum-Well“-Bauelemente (QE I)</i> vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis des Welle-Teilchen-Dualismus als Grundprinzip der Natur und kennen die wesentlichen Beobachtungen und physikalischen Experimente, die zur Erkenntnis dieses Grundprinzips führten. Sie sind in der Lage, die Schrödinger-Gleichung herzuleiten, zu interpretieren und für ausgewählte Probleme zu lösen. Sie besitzen weiterhin die Kenntnis und das Verständnis der Kristall- und elektronischen Bandstruktur von Festkörpern und sind damit in der Lage, die elektronischen Eigenschaften der Festkörper abzuleiten und elektronische Effekte wie z. B. Tunneleffekt, stimulierte Emission oder Supraleitung zu erklären.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung <i>Quantenelektronik: Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z)</i> gehört neben den Vorlesungen <i>Quantenelektronik: Tunnel- und "Quantum-Well"-Bauelemente (QE I)</i> und <i>Quantenelektronik: Spintronik und "Quantum Computation" (QE II)</i> zum Quantenelektronik-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes vierte Semester immer im Wintersemester (gerade Anfangsjahre) angeboten.</p> <p>Die folgenden Inhalte werden besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Welle-Teilchen-Dualismus des Lichtes,</li> <li>• Die Entdeckung des Elektrons,</li> <li>• Atommodelle und die Entdeckung der Kristallstrukturen,</li> <li>• Plancks Strahlungsgesetz und Einsteins Photonen-Hypothese,</li> <li>• Einstein und der Laser,</li> <li>• Der Welle-Teilchen-Dualismus als Grundprinzip der Natur,</li> <li>• Schrödingers Gleichung und die Formulierung der Wellenmechanik,</li> <li>• Ausgewählten Potentialprobleme und der Tunneleffekt,</li> <li>• Das Konzept der elektronischen Bandstruktur eines Festkörpers und das Kronig-Penney-Modell.</li> </ul> <p>Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf das Phänomen der Supraleitung und auf "Photonische Kristalle" und deren photonischer Bandstruktur eingegangen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg, 2002</li> <li>• Levi: Applied Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2006</li> </ul>		

- Miller: Quantum Mechanics for Scientists and Engineers, Cambridge University Press, 2008
- Razeghi: Fundamentals of Solid State Engineering, Kluwer Academic Publishers, 2002
- Schwabl: Quantenmechanik, Springer, 2007
- Sze: Physics of Semiconductor Devices, John Wiley, 1981
- Allgemein: Standardlehrbücher der höheren Physik

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 220501 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der höheren Physik  
• 220502 Übung Ausgewählte Kapitel der höheren Physik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Gesamtaufwand: 180 h

Dabei:

- 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz
- 135 h Selbststudium

17. Prüfungsnummer/n und -name: 22051 Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: 

- PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer)
- Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer)
- Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten
- Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich)
- Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs & Head-Set
- Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.

20. Angeboten von: Institut für Halbleitertechnik

## Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I		
12. Lernziele:	Studierende... <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 Übertragungsstrecken 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:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 21750 Softwaretechnik II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Göhner		
9. Dozenten:	Peter Göhner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Softwaretechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen vertiefte Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme</li> <li>• wenden Softwaretechniken für bestehende technische Systeme an</li> <li>• lernen aktuelle Themen der Softwaretechnik kennen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmanagement</li> <li>• Prototyping bei der Softwareentwicklung</li> <li>• Metriken</li> <li>• Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software</li> <li>• Wartung &amp; Pflege von Software</li> <li>• Reengineering</li> <li>• Datenbanksysteme</li> <li>• Software-Wiederverwendung</li> <li>• Agentenorientierte Softwareentwicklung</li> <li>• Agile Softwareentwicklung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000</li> <li>• Sommerville, I.: Software Engineering, Addison Wesley, 2006</li> <li>• Eckstein, J.: Agile Softwareentwicklung im Großen, dpunkt-Verlag, 2005</li> <li>• Andresen, A.: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit MDA, UML2 und XML, Hanser Fachverlag, 2004</li> <li>• Choren .R; et al.: Software Engineering for Multi-Agent Systems III, Springer-Verlag, 2005</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217501 Vorlesung Softwaretechnik II</li> <li>• 217502 Übung Softwaretechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium :</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21751 Softwaretechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen		

20. Angeboten von:

Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 21870 Solid State Electronics

2. Modulkürzel:	050513021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Norbert Frühauf		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students understand  - the description of free and bound electrons by waves - band structures of semiconductors		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrons described by waves</li> <li>- Electronic bands in solids</li> <li>- Band structures</li> <li>- Quasi-Fermi-levels</li> <li>- Emission of electrons from solids</li> <li>- Schottky contacts</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert F. Pierret, Advanced Semiconductor Fundamentals, 2nd ed., (Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ USA), 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 218701 Vorlesung Solid State Electronics</li> <li>• 218702 Übung Solid State Electronics</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self studies: 124 h <b>Total: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21871 Solid State Electronics (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Black Board		
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik		

## Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	051001030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen verschiedene Speichertechniken für elektrische Energie für mobile Anwendungen kennen. Sie verstehen deren Funktionsweise und Anwendungsgebiete.		
13. Inhalt:	<p><b>Elektrische Energiespeicherzellen:</b> Aufbau und Funktionsweise elektrischer Energiespeicherzelle , Primärzellen, Akkumulatoren (insbesondere Li-Ionen Technologie), Kondensatoren (insbesondere Doppelschichtkondensatoren), Brennstoffzellen, Charakterisierung und Vermessung elektrischer Energiespeicherzellen</p> <p><b>Elektrische Energiespeicher:</b> Aufbau von Energiespeichern aus Einzelzellen, Bauformen von Einzelzellen, Mechanisches Design, Module und Speicher, Batteriesicherheit (Normen, Standards, Homologation), Recycling, Management (Messen, Steuern, Regeln), Elektrisches Batteriemangement, Thermisches Batteriemangement, Mechanisches Batteriemangement, Simulation (insbesondere Alterungsvorhersage), Lebensdauer</p> <p><b>Elektromobilität:</b> Wo stehen wir?, Potential zukünftiger Speichertechnologien, Architekturen elektrischer Antriebe , vom Micro HEV zum EV, Energiebilanzen, Infrastruktur, Akzeptanz</p>		
14. Literatur:	<p>Ludwig Retzbach, Akkus und Ladetechniken, Franzis 2008</p> <p>U.Bünger, W.Weindorf: Brennstoffzellen - Einsatzmöglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung.</p> <p>Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, Ottobrunn 1997.</p> <p>Wolfgang Weydanz, Andreas Jossen, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen</p> <p>Peter Birke, Michael Schiemann, Akkumulatoren</p>		
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:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium: ca. 124 h</p> <p>Summe: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000400	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch	
9. Dozenten:		Stefan Riedelbauch	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Strömungslehre und Regelungstechnik	
12. Lernziele:		Die Studierenden des Moduls erlernen die physikalischen Aspekte und Grundlagen des transienten Verhaltens von Wasserkraftanlagen sowie die Methoden zur Simulation dieser Vorgänge. Sie erlernen die Grundlagen der Kraftwerksregelung und den Einsatz von Wasserkraftwerken für die Regelung elektrischer Netze.	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäre Vorgänge in Rohrleitungssystemen</li> <li>• Numerische Verfahren zur Lösung transienter Strömungsvorgänge</li> <li>• Oszillierende Strömungen</li> <li>• Kraftwerksregelung</li> <li>• Netzregelung mit Wasserkraftanlagen</li> </ul>	
14. Literatur:		Skript "Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen"	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 292101 Vorlesung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen</li> <li>• 292102 Übung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		29211 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 46710 Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung

2. Modulkürzel:	100200507	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ortwin Renn		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortwin Renn</li> <li>• Dieter Fremdling</li> <li>• Jürgen Hampel</li> <li>• Aleksandar Jovanovic</li> <li>• Michael Zwick</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der wichtigsten Konzepte der Techniksoziologie, der Umweltsoziologie und der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung.</li> <li>• Sie kennen die Komponenten des Umweltbewusstseins und empirische Befunde zu Umweltwissen, umweltbezogenen Emotionen, Bewertungen und Handlungsintentionen.</li> <li>• Sie verstehen die Bedingungen für umweltgerechtes Verhalten und können die Kluft zwischen Umweltbewusstsein und umweltschonendem Handeln erklären.</li> <li>• Ihnen ist das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung bekannt und moderne politische Maßnahmen und Verfahren (Governance), die zu einer Verbesserung des umweltbezogenen Handelns und Entscheidens und der Akzeptabilität nachhaltigkeitsbezogener politischer Maßnahmen führen.</li> <li>• Sie haben theoretische Kenntnisse über die Technikfolgenabschätzung und ihre Hauptvarianten einschließlich der Chancen und Grenzen für zukünftige Technikentwicklung.</li> <li>• Sie kennen die Unterschiede zwischen der klassischen, konstruktiven und partizipativen Technikfolgenabschätzung.</li> <li>• Sie beherrschen die wichtigsten diskursiven Verfahren zur praktischen Umsetzung von Projekten der partizipativen Technikfolgenabschätzung</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung verfolgt inhaltliche und methodische Ziele. Gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Einführung neuer Technologien verweisen darauf, dass technische Innovation auch von gesellschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig ist. Insbesondere geht es um die Frage nach den unerwünschten Folgen technischer Entwicklung für die Gesellschaft, aber auch für die Umwelt.</p> <p>Im Modul werden Konzepte und Methoden der Technikfolgenabschätzung und der Umweltsoziologie behandelt. Bei der Technikfolgenabschätzung geht es um die Frage nach gesellschaftlichen Reaktionen auf neue Technologien, aber auch um die Frage, wie moderne Gesellschaften die Herausforderung technischer und gesellschaftlicher Modernisierung bewältigen können. Die Umweltsoziologie behandelt demgegenüber vor allem die Interaktion</p>		

von Gesellschaft und Umwelt, insbesondere unter der Perspektive der Nachhaltigkeitsforschung

<p>14. Literatur:</p>	<p>DIEKMANN, Andreas/PREISENDÖRFER, Peter 2001: Umweltsoziologie, Reinbek: Rowohlt</p> <p>GRUNWALD, Armin 2008: Technik und Politikberatung. Frankfurt a. M.: Suhrkamp</p> <p>HENNEN, Leonhard/PETERMANN, Thomas/SCHERZ, Constanze 2004: Partizipative Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung und parlamentarische Politikberatung. Neue Formen der Kommunikation zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. Arbeitsbericht Nr. 96 des TAB, Berlin</p> <p>KNAUS, Anja/RENN, Ortwin 1998: Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. Marburg: Metropolis</p> <p>RENN, Ortwin 2008: Risk Governance. Coping with Uncertainty in a Complex World. London: earthscan</p> <p>RENN, Ortwin 2009: Integriertes Risikomanagement als Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung. In: Popp Reinhold/Schüll, Elmar (Hrsg.): Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Politik. Heidelberg u. a.: Springer, 553-568</p> <p>RENN, Ortwin 2010: Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz. TA in Praxis und Lehre, Universität Stuttgart, Ms</p> <p>RENN, Ortwin 2014: Das Risikoparadox. Warum wir uns vor dem Falschen fürchten. Frankfurt am Main: Fischer</p> <p>RENN, Ortwin/KLINKE, Andreas 2003: Globale Umweltrisiken: Ein integratives Konzept zum Umgang mit Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität. In: Gottschalk-Mazouz, Niels/Mazouz, Nadia (Hrsg.): Nachhaltigkeit und globaler Wandel. Integrative Forschung zwischen Normativität und Unsicherheit. Frankfurt am Main: Campus, 87-120</p>
<p>15. Lehrveranstaltungen und -formen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 467101 Vorlesung Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung</li> <li>• 467102 Seminar Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung</li> </ul>
<p>16. Abschätzung Arbeitsaufwand:</p>	<p><b>Vorlesung</b>                  Präsenzzeit: 28 Stunden                  Selbststudium: 62 Stunden</p> <p><b>Seminar</b>                  Präsenzzeit: 28 Stunden                  Selbststudium: 62 Stunden</p> <p><b>Summe</b> : 180 Stunden</p>
<p>17. Prüfungsnummer/n und -name:</p>	<p>46711 Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</p>
<p>18. Grundlage für ... :</p>	
<p>19. Medienform:</p>	
<p>20. Angeboten von:</p>	<p>Soziologie mit Schwerpunkt sozialwissenschaftliche Risiko- und Technikforschung</p>

## Modul: 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

2. Modulkürzel:	060320013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA).</li> <li>- Sie können numerisch und experimentell Belastungen an Windenergieanlagen ermitteln.</li> <li>- Sie können Lastrechnungen zur Auslegung der wichtigsten Komponenten und des Gesamtsystems anwenden.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsprogramme am Beispiel einer typischen Multi-MW Windenergieanlage anzuwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auslegungsmethodik &amp; Richtlinien</li> <li>- Windfeldmodellierung (Begriffe,</li> <li>- Turbulenzmodellierung, Extremereignisse)</li> <li>- Dynamik des Gesamtsystems (Campbell-Diagramm, Simulation, Strukturdynamik, Modellierung, Messtechnik)</li> <li>- Blattentwurf mit Nachlaufdrall</li> <li>- Blattelement-Impulstheorie (BEM-Algorithmus, empirische Korrekturen, dynamische Effekte, Schräganströmung)</li> <li>- Hydrodynamische Belastungen</li> <li>- Anlagenegelung</li> <li>- Lastfälle und Nachweise nach IEC 61400-1 ed. 3 (Auslegungsprozess, Lastfälle und Nachweise)</li> <li>- Messung von Belastungen und Leistung nach IEC 61400-12/-13 am Beispiel</li> <li>- Betriebsfestigkeit (Nachweiskonzepte für WEA, Rainflow, Palmgren-Miner, schädigungs-äquivalente Lasten, Lastverweildauer)</li> <li>- Software: Einführung in Benutzung der Programme und die Grundlagen aeroelastischer Berechnungen bzw. Mehr-körpersimulation</li> </ul> <p>Übung und Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden Hörsaalübungen sowie Simulationsseminar angeboten bzw. durchgeführt.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien im ILIAS</li> <li>- Übungsblätter im ILIAS</li> <li>- Windkraftanlagen (R. Gasch, J. Twele)</li> </ul>		

- Wind Energy Explained: Theory, Design and Application (James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308801 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I)</li> <li>• 308802 Übung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I)</li> <li>• 308803 Simulationsseminar</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Vorlesung: 24 Stunden                  Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Vorlesung: 62 Stunden                  Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Übung: 8 Stunden                  Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Übung: 70 Stunden</p> <p>Präsenzzeit Simulationseminar: 8 Stunden</p> <p>Selbststudium Simulationseminar: 8 Stunden                  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30881 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

---

## 230 Wahlkatalog NEE 3

---

Zugeordnete Module:	22110	Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten
	22180	Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II
	22220	Konstruktion elektrischer Maschinen
	24790	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	29180	Dynamik elektrischer Verbundsysteme
	30610	Regelungstechnik für Kraftwerke
	30750	Meeresenergie
	30770	Planung von Wasserkraftanlagen
	30950	Mobile Energiespeicher
	31660	Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik I
	31670	Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik II
	36840	Energiewirtschaft in Verbundsystemen
	37010	Netzintegration von Windenergie
	40510	Der Ingenieur als innovativer Unternehmer
	45420	Windenergie 5 - Windenergie-Labor
	45710	Energieeffizienz in der Industrie
	51690	Hochspannungsfreileitungen
	51730	Umweltrecht und Regulierung
	56940	Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien
	58110	Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung

---

## Modul: 40510 Der Ingenieur als innovativer Unternehmer

2. Modulkürzel:	051100201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hans Kuebler		
9. Dozenten:	Hans Kuebler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Vorbemerkungen: Blended Learning soll den Studierenden ermöglichen, den Stoff der Vorlesung dem eigenen Lernrhythmus und der eigenen zeitlichen Verfügbarkeit anzupassen. Das Ziel dieser Vorlesung ist nicht nur eine Wissensvermittlung, sondern auch der Erwerb eines Mindestmaßes an Übung, um die Erkenntnisse in künftigen Management-Positionen erfolgreich umzusetzen.</p> <p>Ablauf: Die Vorlesung beginnt in Präsenz mit der Einführung. Dabei wird auch der zeitliche Ablauf, insbesondere der Präsenzübungen, vereinbart. Anschließend werden 6 Vorlesungsdoppelstunden zur Erarbeitung der Grundlagen online freigeschaltet. Sie beinhalten u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Verhalten von Geschäften, abgeleitet aus empirischen Untersuchungen</li> <li>• Die Erfahrungskurve als Grundlage moderner Geschäftsstrategie</li> <li>• Das Phänomen der Geschäftskomplexität</li> <li>• Das Verhalten von Branchen</li> </ul> <p>Zur Mitte des Semesters wird die erste Übung (ca. 2 Stunden) in Präsenz abgehalten, anschließend werden weitere 5 Vorlesungsdoppelstunden online zugänglich gemacht mit den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbsanalyse</li> <li>• Anwenderwirtschaftlichkeitsbetrachtungen und - Berechnungen</li> <li>• Strategisches Entwicklungsmanagement</li> <li>• Technische Unternehmensstrategie</li> <li>• Überblick zur Finanzierung von Start-Up-Unternehmen.</li> </ul> <p>In Präsenz erfolgt gegen Ende des Semesters eine Übung zur Anwendung des gesamten Lehrstoffs. Abschließend werden noch - jeweils in Präsenz - eine Fallstudie aus dem Fundus der Harvard Business-School und danach die mündlichen Prüfungen abgehalten. Der Dozent ist per E-Mail und per Telefon für dringende Fragen während des Semesters erreichbar - Rückruf auf Festnetznummern wird angeboten. Ansonsten werden Fragen zur Vorlesung während</p>		

der Übungen behandelt. Bei bestandener Prüfung wird zusätzlich eine Teilnahmebestätigung für diese Management-Zusatzausbildung mit einer Beschreibung des Sachgebiets ausgehändigt.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript.</li> <li>• Kübler, H.: Überbetriebliche Innovationsstrategie in der japanischen Telekommunikationsindustrie. Hyronimus, 1987.</li> <li>• Gälweiler, A.: Strategische Unternehmensführung. Verlag Campus, 2005.</li> <li>• Arthur D. Little International Inc.: Management von Innovation und Wachstum. Verlag Gabler, Wiesbaden, 1997.</li> <li>• Porter, M.: Wettbewerbsstrategie. Verlag Campus, 1999</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	405101 Vorlesung und Übung Der Ingenieur als innovativer Unternehmer
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz 8 h, Online-Veranstaltung 20 h, Selbststudium 62 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40511 Der Ingenieur als innovativer Unternehmer (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 22110 Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten

2. Modulkürzel:	050310023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Tenbohlen</li> <li>• Thomas Rudolph</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Energienetze I</li> <li>- Hochspannungstechnik I</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende können durch diagnostische Maßnahmen den Zustand von Betriebsmitteln des elektrischen Netzes feststellen. Sie können Schutzprinzipien im elektrischen Netz benennen und anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Monitoring und Diagnose von Betriebsmitteln               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Einführung</li> <li>1.2 Allgemeine Messverfahren</li> <li>1.3 Diagnoseverfahren für Betriebsmittel</li> </ul> </li> <li>2 Asset Management               <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Wartungs- und Instandhaltungsstrategien</li> </ul> </li> <li>3 Einführung in die Schutztechnik</li> <li>4 Digitale Schutztechnik</li> <li>5 Leittechnik</li> <li>6 Kommunikationstechnik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Küchler: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005</li> <li>- Gremmel: Schaltanlagen, ABB Calor Emag, 1999</li> <li>- Doemeland: Handbuch der Schutztechnik, VDE Verlag, Berlin, 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	221101 Vorlesung Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22111 Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 29180 Dynamik elektrischer Verbundsysteme

2. Modulkürzel:	042500041	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Florian Gutekunst		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Regelungstechnik, Mathematik		
12. Lernziele:	Absolventen des Moduls verstehen das dynamische Verhalten großer elektrischer Verbundsysteme. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Dynamik der beteiligten Komponenten (Generatoren, Kraftwerke, Verbraucher, Regeleinrichtungen, Power System Stabilizer, FACTS, etc.) sowie deren dynamischen Einflüsse beim Zusammenwirken im Verbundsystem. Sie können Oszillationen im Verbundnetz erkennen, mathematisch beschreiben und bewerten. Sie wissen, wie stabilitätsgefährdende Zustände erkannt und verhindert werden können.		
13. Inhalt:	<p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung des Verbundnetzbetriebs</li> <li>• Teilnehmer im Verbundnetzbetrieb</li> <li>• Randbedingungen für einen stabilen Netzbetrieb</li> </ul> <p>Grundlegende Zusammenhänge der Netzdynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungs-Frequenzverhalten</li> <li>• Einfluss der Schwungmassen (Netzanlaufzeit)</li> <li>• Einfluss des Netzes (Netzselbseffekt)</li> <li>• Automatisierte Regeleinrichtungen (Primär- und Sekundärregelung)</li> </ul> <p>Dynamik der Betriebsmittel im Verbundnetz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang der Netzdynamik mit den dyn. Eigenschaften der Betriebsmittel</li> <li>• Dynamische Eigenschaften aller wesentlichen Betriebsmittel im Verbundnetz, d.h.</li> <li>• Dynamik konventioneller Kraftwerke inkl. Regeleinrichtungen</li> <li>• Dynamische Eigenschaften neuer Erzeuger: WKAs, PV-Anlagen, etc.</li> </ul> <p>Netzregelung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept der Leistungs-Frequenz-Regelung: Primär-, Sekundär- sowie Minuten-Reserve</li> <li>• Technische Umsetzung der Leistungs-Frequenz-Regelung in Kraftwerken: Primär-, Sekundär- und Tertiär-Regelung sowie Drehzahlregelung</li> <li>• Richtlinien: Rahmenbedingungen für die Leistungs-Frequenz-Regelung</li> <li>• Auswirkungen unterschiedlicher Regler-Einstellungen auf das Frequenzverhalten</li> </ul>		

- Konzept und technische Umsetzung weiterer Regeleinrichtungen (z.B. Spannungsregelung)

Netzstabilität

- Einführung in die Wesentlichen Stabilitätsaspekte in elektrischen Verbundsystemen

Ursachen von Netzpendelungen

- Pendelung des Synchrongenerators am Netz und der Einfluss weiterer Einflussgrößen wie Leitungsimpedanzen, Lastflüsse, Spannung und Generatorleistung
- Elektromechanische Ausgleichsbewegung (Netzpendelungen) und elektromechanische Wellenausbreitung
- Dämpfung von Netzpendelungen (Power System Stabilizer und Leistungselektronik)

Analyse von Netzpendelungen

- Simulationsbasierte Methoden im Zeit- und Frequenzbereich am Beispiel des Kontinentaleuropäischen Verbundsystems
- Messdatenbasierte Methoden zur Analyse von Netzpendelungen
- Online-Monitoring Systeme

14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook), einschlägige Veröffentlichungen, Lehrbücher (z.B. Kundur: Power System Stability and Control)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	291801 Vorlesung Dynamik elektrischer Verbundsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h  Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29181 Dynamik elektrischer Verbundsysteme (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation; Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

## Modul: 24790 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Bessler</li> <li>• Birger Horstmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
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, elektrochemische Kinetik</li> <li>• Batteriesysteme: Alkali-Mangan-Batterien, Lithium-Ionen-Batterien, Blei-Säure-Batterien, Nickel-Metallhydrid-Batterien, Batteriesystemtechnik, Sicherheitstechnik</li> <li>• Anwendungen: Portable Anwendungen, mobile Anwendungen, Fahrzeugtechnik und Hybridisierung, stationäre Anwendungen, Herstellung und Entsorgung</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung; A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	247901 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudium / Nacharbeitszeit:	62 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24791 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation		
20. Angeboten von:			

## Modul: 45710 Energieeffizienz in der Industrie

2. Modulkürzel:	041210026	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Alois Kessler</li> <li>• Markus Blesl</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs und der Verfahrensprozesse in der Industrie. Darauf aufbauend erlernen die sie Grundlagen der industriellen Energieeffizienz-Technologien und können die wichtigsten Methoden zu deren Optimierung anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Methoden mit Anwendungsbeispielen</li> <li>• Kenntnisse der Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch</li> <li>• Kenntnisse der Potenziale &amp; Hemmnisse für Energieeinsparmaßnahmen in der Industrie</li> <li>• Kenntnisse zur Implementierung eines Energiemanagementsystems und Fähigkeit zur Durchführung von Energieaudits nach DIN EN ISO 50001</li> <li>• Fähigkeit zur Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Definition, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz . Überblick energieintensive und nicht energieintensive Branchen. Technologische Optionen zur Optimierung von Querschnittstechnologien. Verfahrenstechnische Prozesse in energieintensiven Industriebranchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallerzeugung und -verarbeitung</li> <li>• Chemische Industrie</li> <li>• Steine und Erden</li> <li>• Lebensmittelindustrie</li> </ul> <p>Potentiale, Hemmnisse und Möglichkeiten für die Industrie in Deutschland</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	457101 Vorlesung Energieeffizienz in der Industrie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamtzeit: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45711 Energieeffizienz in der Industrie (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes  
Manuskript

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 36840 Energiewirtschaft in Verbundsystemen

2. Modulkürzel:	050310025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Ulrich Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Elektrische Energietechnik - Elektrische Energienetze 1.		
12. Lernziele:	Der Studierende hat Kenntnisse der komplexen technisch-organisatorischen Systeme der länderübergreifenden Elektrizitäts- und Gasversorgung in ihrem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umfeld, sowie der wesentlichen, wirksamen Faktoren und Prozesse. Er hat die Fähigkeit, Probleme von Verbundbetrieb und -nutzung richtig im Zusammenhang einzuordnen und Ansätze für Problemlösungen zu identifizieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbundbetrieb großer Netze</li> <li>- Besonderheiten bei der Kupplung von Netzen</li> <li>- Netzführung, Energie-Dispatching und Netzleittechnik</li> <li>- Netzregelung in Verbundsystemen</li> <li>- Elektrizitätswirtschaftliche Verfahren und Kostenfragen</li> <li>- Stromhandel und Marktliberalisierung</li> <li>- Energiewirtschaft bei Erdgas</li> </ul>		
14. Literatur:	Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368401 Vorlesung Energiewirtschaft in Verbundsystemen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36841 Energiewirtschaft in Verbundsystemen (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung

2. Modulkürzel:	050310033	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I, empfehlenswert auch Smart Grids		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die grundlegenden Ziele des Einsatzes von 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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die künstliche Intelligenz</li> <li>• Wissensbasierte Systeme (Expertensysteme in der Energieversorgung)</li> <li>• Logische Grundbegriffe</li> <li>• Wissensrepräsentation</li> <li>• Deklaratives Programmieren</li> <li>• Inferenzmechanismen</li> <li>• Behandlung von Ungenauigkeiten</li> <li>• Fuzzy-Logik</li> <li>• Fuzzy-Algebra</li> <li>• Beispiele der Expertensysteme</li> </ul>		
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), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, 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: 51690 Hochspannungsfreileitungen

2. Modulkürzel:	050310031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Konstantin Papailiou		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	Studierende kennen die Übertragungscharakteristika von Hochspannungsfreileitungen und können Massnahmen zur Erhöhung der Übertragungsfähigkeit einordnen. Sie kennen ihre verschiedenen baulichen Komponenten. Sie haben die Fähigkeit, verschiedene Umweltaspekte von Freileitungen zu bewerten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Netzentwicklungsplan, Europäische Grossprojekte</li> <li>• Planung, Wirtschaftlichkeit, Verlustberechnungen</li> <li>• Leitungskonstanten, natürliche Leistung, HGÜ</li> <li>• Maste und Fundamente; Erdungsfragen</li> <li>• Seile und Armaturen, Hochtemperaturseile, Monitoring</li> <li>• Seilschwingungen</li> <li>• Isolatoren, Kompaktleitungen mit Silikonverbundisolatoren</li> <li>• Bau und Unterhalt, AUS (Arbeiten unter Spannung)</li> <li>• Umweltaspekte, EMV, Korona, Designer-Maste, Hybridleitungen</li> <li>• Vergleich Kabel/Freileitung</li> </ul>		
14. Literatur:	- Kiessling, Nefzger, Kaintzyk: Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung, Springer-Verlag, 5. Aufl., 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	516901 Vorlesung Hochspannungsfreileitungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden		
	Selbststudium: 62 Stunden		
	Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51691 Hochspannungsfreileitungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 31660 Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik I

2. Modulkürzel:	050513029	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	Peter Fath		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder BSc EIT)		
12. Lernziele:	Kenntnisse über die industrielle Produktion von Solarzellen und Photovoltaikmodulen, Planung und Realisierung von Photovoltaik-Kraftwerken, technische und wirtschaftliche Aspekte.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Die Wertschöpfungskette der Silizium-Photovoltaik</li> <li>- Vom Sand zum Silizium / Siliziumherstellung</li> <li>- Herstellung von Si-Wafern</li> <li>- Solarzellenfertigung</li> <li>- Fertigung von Photovoltaikmodulen</li>   <li>+ Messtechnik und Qualitätskontrolle in der Produktion</li> <li>- elektrische Messungen an Wafern und Solarzellen</li> <li>- optische Charakterisierung</li> <li>- typische Qualitätsprobleme in der Photovoltaikfertigung</li> <li>- Optimierungsstrategien in der Fertigung</li>   <li>+ Integrierte Produktionsverfahren</li> <li>- voll integrierte Modulfabrik: Vom Poly-Silizium zum Modul</li> <li>- Fallstudien, Standortfragen, Kosten</li> <li>- Fertigung von Dünnschichtmodulen am Beispiel CIGS</li>   <li>+ Photovoltaiksysteme und -Kraftwerke</li> <li>- Anschluss an das Wechselstromnetz</li> <li>- Schlüsselkomponenten eines Solarparks</li> <li>- Planung, Finanzierung</li> <li>- Energieertrag und Kosten</li> <li>- Beispiele</li>   <li>+ Praktische Erkundung von Produktionsanlagen und Photovoltaik-Kraftwerken</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript, wird in der Veranstaltung ausgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	316601 Vorlesung Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31661 Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik I (BSL), schriftliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel, Vor-Ort-Erkundung		

20. Angeboten von:

---

## Modul: 31670 Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik II

2. Modulkürzel:	050513029	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	Peter Fath		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder BSc EIT)		
12. Lernziele:	Vertiefte Kenntnisse über die Einzelprozesse und Fertigungsschritte in der industriellen Produktion von Solarzellen und Photovoltaikmodulen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Überblick über die Photovoltaik-Industrie</li> <li>- Photovoltaik-Markt</li> <li>- Marktteilnehmer, ihre Rollen, Kooperationen, Abhängigkeiten</li>   <li>+ Siliziumherstellung</li> <li>- Herstellung von poly-Silizium</li> <li>- Physik des Siemens-Reaktors</li> <li>- alternative Verfahren, aktuelle Entwicklungen</li>   <li>+ Waferherstellung</li> <li>- Spezifikation von mono- und multikristallinen Si-Wafern</li> <li>- Kristallisation und Wafering</li> <li>- Waferfabrik / Aufbau, Abläufe, Kosten</li>   <li>+ Solarzellenherstellung</li> <li>- Übersicht über die Prozessfolge</li> <li>- Nasschemische Prozesse</li> <li>- Diffusion</li> <li>- Passivierung</li> <li>- Metallisierung</li> <li>- Metallisierung</li>   <li>+ Charakterisierungsmethoden für Solarzellen</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript, wird in der Veranstaltung ausgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	316701 Vorlesung Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31671 Industrielle Prozesstechnik für die Photovoltaik II (BSL), schriftliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel, Vor-Ort-Erkundung		
20. Angeboten von:			

## Modul: 22220 Konstruktion elektrischer Maschinen

2. Modulkürzel:	051001023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 30750 Meeresenergie

2. Modulkürzel:	042000600	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht		
9. Dozenten:	Albert Ruprecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Module aus anderen Master Studiengängen → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Nutzung der Meeresenergie. Sie erlernen den Stand der Technik in den einzelnen Teilbereichen und sie erhalten einen Einblick in die einzelnen Technologien und technischen Herausforderungen bei der Nutzung der Meeresenergie.		
13. Inhalt:	-Einführung in Meeresenergie -Gezeitenkraftwerke -Strömungskraftwerke -Wellenenergienutzung -Osmose-Kraftwerke -Nutzung thermischer Meeresenergie -Projektbeispiele		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Meeresenergie“		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307501 Vorlesung Meeresenergie</li> <li>• 307502 Seminar Meeresenergie (1Tag)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30751 Meeresenergie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30950 Mobile Energiespeicher

2. Modulkürzel:	052601025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Speichertechniken elektrischer Energie kennen.		
13. Inhalt:	<p><b>Elektrische Energiespeicherzellen:</b> Aufbau und Funktionsweise elektrischer Energiespeicherzelle , Primärzellen, Akkumulatoren (insbesondere Li-Ionen Technologie), Kondensatoren (insbesondere Doppelschichtkondensatoren), Brennstoffzellen, Charakterisierung und Vermessung elektrischer Energiespeicherzellen</p> <p><b>Elektrische Energiespeicher:</b> Aufbau von Energiespeichern aus Einzelzellen, Bauformen von Einzelzellen, Mechanisches Design, Module und Speicher, Batteriesicherheit (Normen, Standards, Homologation), Recycling, Management (Messen, Steuern, Regeln), Elektrisches Batteriemangement, Thermisches Batteriemangement, Mechanisches Batteriemangement, Simulation (insbesondere Alterungsvorhersage), Lebensdauer</p> <p><b>Elektromobilität:</b> Wo stehen wir?, Potential zukünftiger Speichertechnologien, Architekturen elektrischer Antriebe , vom Micro HEV zum EV, Energiebilanzen, Infrastruktur, Akzeptanz</p>		
14. Literatur:	<p>Ludwig Retzbach, Akkus und Ladetechniken, Franzis 2008</p> <p>U.Bünger, W.Weindorf: Brennstoffzellen - Einsatzmöglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung. Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, Ottobrunn 1997.</p> <p>Wolfgang Weydanz, Andreas Jossen, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen</p> <p>Peter Birke, Michael Schiemann, Akkumulatoren</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309501 Vorlesung Mobile Energiespeicher		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30951 Mobile Energiespeicher (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		

20. Angeboten von:

Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 37010 Netzintegration von Windenergie

2. Modulkürzel:	050310026	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Markus Pöller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze 1		
12. Lernziele:	Der Studierende kann Probleme des Zusammenspiels von Windenergieanlagen und Energieversorgungsnetzen richtig im Zusammenhang einordnen und Ansätze für Problemlösungen identifizieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen der Windturbine</li> <li>- Aerodynamische Grundlagen</li> <li>- Generatorkonzepte</li> <li>- Netzurückwirkungen</li> <li>- Betrieb von Netzen mit hohem Windenergieanteil</li> <li>- Einfluss der Windenergie auf die Netzstabilität</li> <li>- Fallbeispiele</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hau, Windkraftanlagen - Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, 4. Aufl., 2008</li> <li>• Heier, Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung, 4. Aufl., 2005</li> <li>• Hormann/Just/Schlabach, Netzurückwirkungen, 3. Aufl., 2008</li> <li>• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004</li> <li>• V. Crastan, Elektrische Energieversorgung II, 2 Aufl., 2008</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	370101 Vorlesung Netzintegration von Windenergie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37011 Netzintegration von Windenergie (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 30770 Planung von Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000700	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stephan Heimerl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende erlernt anhand von Beispielen aus der Praxis die wesentlichen Aspekte von Planung, Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen in Deutschland und im Ausland aus der Sicht des Wasserbauingenieurs. Auf diese Weise ist der Studierende in Verbindung mit den im Hauptstudium erlernten maschinentechnischen Grundlagen als Kernelement derartiger Energieerzeugungsanlagen in der Lage, das Umfeld von Wasserkraftanlagen zu beurteilen, dies in die Projektierungsüberlegungen einfließen zu lassen und so über eine gesamtheitliche Sichtweise der komplexen Strukturen zu verfügen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung stellt die für die Planung von Wasserkraftanlagen erforderliche Ermittlung der natürlichen Grundlagen sowie die notwendigen Planungsschritte bis hin zur Realisierung anhand konkreter Beispiele vor. Schwerpunkte sind dabei die komplexen genehmigungsrechtlichen Randbedingungen sowie die damit eng zusammenhängende Festlegung umweltrelevanter Maßnahmen im Umfeld der Wasserkraftanlage, wie z. B. Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen.</p> <p>Des Weiteren werden die unterschiedlichen Randbedingungen und Ansätze bei Wasserkraftplanungen in unterschiedlichen Ländern mittels Fallbeispielen in Deutschland, der Türkei sowie Zentralafrika dargestellt. Hierbei wird auch auf die international üblichen Standards zur Bewertung von Wasserkraftprojekten im Rahmen von vertieften Prüfungen, den sog. „Due Diligences“, eingegangen.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmitschrift „Planung von Wasserkraftanlagen“ Giesecke, J; Mosonyi, E.; Heimerl, S.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2009, 924 S.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307701 Vorlesung Planung von Wasserkraftanlagen</li> <li>• 307702 Exkursion Planung von Wasserkraftanlagen (1Tag)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30771 Planung von Wasserkraftanlagen (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb		

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30610 Regelungstechnik für Kraftwerke

2. Modulkürzel:	042500043	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Lutz Hanel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermodynamik, Grundlagen der Regelungstechnik, Mathematik		
12. Lernziele:	Die Absolventen des Moduls verstehen das Automatisierungssystem eines komplexen verfahrenstechnischen Prozesses. Neben den Grundlagen der Prozessautomatisierung erhalten sie Einblick in die Auslegung und Umsetzung moderner Regelungskonzepte in bestehenden Kraftwerksanlagen. Neben klassischen regelungstechnischen Methoden werden auch Zustandsregler und -beobachter sowie prädiktive Ansätze behandelt. Die Regelkonzepte werden ergänzt durch modellbasierte Steuerungskonzepte. Durch die Einbeziehung konkreter Forschungsprojekte wird ein hoher Praxisbezug hergestellt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Prozessautomatisierung</li> <li>• Verschiedene Blockführungskonzepte</li> <li>• Kraftwerksprozesse: Kohlekraftwerke und kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke</li> <li>• Einsatz klassischer Regelungskonzepte</li> <li>• Einsatz von Zustandsregelung und -Beobachtung</li> <li>• Einsatz modellbasierter Steuerungen</li> <li>• Besuch des Heizkraftwerks der Uni Stuttgart</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, einschlägige Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge, Effenberger - Dampferzeugung Klefenz - Die Regelung von Dampfkraftanlagen und weitere Lehrbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306101 Vorlesung Regelungstechnik für Kraftwerke		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30611 Regelungstechnik für Kraftwerke (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Besuch des Heizkraftwerks		

20. Angeboten von:

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 56940 Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien

2. Modulkürzel:	050310031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion		
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I, Smart Grids		
12. Lernziele:	Studierende vertiefen Ihre Kenntnisse aus dem Bereich Smart Grids durch eine detaillierte Recherche, selbständige Ausarbeitung und anschließende Vorstellung (Präsentation) dedizierter Themen. Dazu zählen u.a. die Themenbereiche aus der Vorlesung Smart Grids, Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung sowie weitere spezielle Themen aus dem Bereich künftiger Strukturen, Technologien, Methoden und Lösungen für die optimale Integration von dezentralen und erneuerbaren Elektroenergiequellen in die Netzplanung und den Netzbetrieb. Als Grundlage zur Ausarbeitung der Themen dienen häufig die wissenschaftlichen Veröffentlichungen (oft in englischer Sprache) aus dem betrachteten Gebiet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologien im Bereich Energieverteilung und Übertragung mit dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen</li> <li>• Planungsmethoden im Bereich Energieverteilung und Übertragung mit dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen</li> <li>• Methoden und Ansätze im Bereich Netzmonitoring, Zustandserkennung und optimale Betriebsführung</li> <li>• Energiemanagement-Systeme</li> <li>• IKT-Lösungen für die Integration von dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen</li> </ul>		
14. Literatur:	Selbstständige Recherche zu einem vorgegebenen Thema - Bücher, wiss. Veröffentlichungen, Projektberichte, etc. (oft Englisch).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	569401 Vorlesung Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56941 Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien		

## Modul: 51730 Umweltrecht und Regulierung

2. Modulkürzel:	052601028	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Nejila Parspour	
9. Dozenten:		Christian Alexander Mayer	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		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.	
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:		517301 Vorlesung Umweltrecht und Regulierung	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: ca. 62 h  Summe: 90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		51731 Umweltrecht und Regulierung (BSL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 45420 Windenergie 5 - Windenergie-Labor

2. Modulkürzel:	060320015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Hofsäß</li> <li>• Po Wen Cheng</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA).</li> <li>• Sie lernen anhand von praxisnahen Experimenten den direkten Zusammenhang zwischen theoretischer Grundlagen, messtechnischen Größen, Auswertung und Analyse kennen.</li> <li>• Sie verfügen über messtechnische Grundkenntnisse hinsichtlich Dehnungsmesstreifen, Strom, Spannung, Beschleunigung und Schall.</li> <li>• Sie können experimentell Belastungen (Kräfte und Momente), elektrische Eigenschaften sowie Schallausbreitung an Windenergieanlagen ermitteln.</li> <li>• Sie können ihre Auswerteschritte und Ergebnisse vor der Gruppe präsentieren und die einzelnen Rechenwege reflektieren und diskutieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	Alternierend finden theoretische Vorlesungen und praktische Experimente in verschiedenen Laborversuchen anhand einer Klein-Windenergieanlage zu folgenden Themen statt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungskurvenmessung</li> <li>• Fehlerrechnung</li> <li>• Experimentelle Strukturanalyse eines Rotorblattes (statische und dynamische Belastungstests)</li> <li>• Generator Kennlinie</li> <li>• Leistungsbegrenzung und Leistungsregelung</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Übung unter ILIAS Begleitbuch: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner <a href="http://www.wind-energie.de/de/technik/">http://www.wind-energie.de/de/technik/</a>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	454201 Vorlesung Windenergie 5 - Windenergie-Labor		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 45421 Windenergie 5 - Windenergie-Labor (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), mündliche Prüfung</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 22180 Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II

2. Modulkürzel:	050513025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben I		
12. Lernziele:	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit erkennen</li> <li>- eine eigene wissenschaftliche Arbeit schreiben</li> <li>- Bilder, Tabellen und Referenzen mit hoher Qualität selbst machen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernbotschaften</li> <li>- Aufbau und Elemente einer Publikation</li> <li>- Bilder, Tabellen und Referenzen</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	221801 Vorlesung Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22181 Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Erstellen eines wissenschaftlichen Berichtes von 6 Seiten Länge (benotet) mit Bildern, Tabellen, Gleichungen und Referenzen		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel		
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik		

---

## 240 Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik

---

Zugeordnete Module:	11570	Hochspannungstechnik I
	11610	Technische Informatik I
	11620	Automatisierungstechnik I
	11630	Softwaretechnik I
	11640	Digitale Signalverarbeitung
	11650	Hochfrequenztechnik I
	11660	Übertragungstechnik I
	11670	Grundlagen integrierter Schaltungen
	11680	Kommunikationsnetze I
	11690	Hochfrequenztechnik II
	11700	Halbleitertechnik I
	11710	Optoelectronics I
	11720	Halbleitertechnologie I
	11730	Flachbildschirme
	11740	Elektromagnetische Verträglichkeit
	11750	Numerische Feldberechnung I
	12450	Wasserkraft und Wasserbau
	12460	Konstruktionslehre II (EE)
	13750	Technische Strömungslehre
	14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II
	14150	Leichtbau
	16240	Schaltungstechnik
	17110	Entwurf digitaler Systeme
	17130	Entwurf digitaler Filter
	17170	Elektrische Antriebe
	25940	Verstärkertechnik I+II
	28550	Regelung von Kraftwerken und Netzen
	38720	Meteorologie
	39160	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
	41170	Speichertechnik für elektrische Energie
	41450	Grundzüge der Angewandten Chemie
	46340	Signale und Systeme

---

## Modul: 11620 Automatisierungstechnik I

2. Modulkürzel:	050501003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
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 Prozessautomatisierung</li> <li>• Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen</li> <li>• Prozessperipherie - Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess</li> <li>• Grundlagen zu Feldbussystemen</li> <li>• Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte)</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme, Entwicklung eines Mini-Echtzeit-Betriebssystems</li> <li>• Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung (SPS-Programmierung)</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> <li>• Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005</li> <li>• Barnes: Programming in Ada 95 (2nd Edition), Addison Wesley, 1998</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/">http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/</a></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:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium:</b> 124 h  <b>Gesamt:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11621 Automatisierungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

---

18. Grundlage für ... :	21730 Automatisierungstechnik II
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 11640 Digitale Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	051610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, . Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse über Signale und Systeme		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Methoden zur digitalen Signalverarbeitung,</li> <li>• besitzen die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen,</li> <li>• können einfache Signale und Systeme selbstständig analysieren,</li> <li>• können einfache Signalverarbeitungsaufgaben selbstständig lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A/D- und D/A-Umwandlung, Abtastung, Quantisierung</li> <li>• Zeitdiskrete Signale und Systeme, Analyse von LTI-Systemen im Zeitbereich, Differenzgleichung</li> <li>• Analyse von Signalen und LTI-Systemen in der komplexen Ebene, z-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen</li> <li>• Analyse von Signalen und LTI-Systemen im Frequenzbereich</li> <li>• Digitale Filter, FIR und IIR, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Oszillator, Kerbfilter, Kammfilter, linearphasige Filter, Allpass, minimalphasige Filter</li> <li>• Korrelationsanalyse, Auto- und Kreuzkorrelation, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion</li> <li>• Diskrete Fourier-Transformation, schnelle Fourier-Transformation (FFT), schnelle Faltung</li> <li>• Spektralanalyse, Periodogramm, Fenstereffekt, Zeit-Frequenz-Analyse, Spektrogramm</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung</li> <li>• A. V. Oppenheim und R. W. Schaffer, "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Oldenburg, 1999</li> <li>• J. Proakis and D. G. Manolakis: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996</li> <li>• M. Mandal and A. Asif, "Continuous and discrete time signals and systems", Cambridge, 2008</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116401 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung</li> <li>• 116402 Übung Digitale Signalverarbeitung</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:	11641 Digitale Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

---

## Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow	
9. Dozenten:		Jörg Roth-Stielow	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Studierende... <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:		Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h  Gesamt: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		17171 Elektrische Antriebe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:		Tafel, Folien, Beamer	
20. Angeboten von:		Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe	

## Modul: 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit

2. Modulkürzel:	050310006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Schneider</li> <li>• Stefan Tenbohlen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
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> <li>• 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>		
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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		

20. Angeboten von: Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

## Modul: 17130 Entwurf digitaler Filter

2. Modulkürzel:	051610003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		PD Markus Gaida	
9. Dozenten:		Markus Gaida	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →	
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 Signalfussgraph</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> <li>• Abstratenumsetzung, Dezimation, Interpolation</li> </ul>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript (siehe ILIAS)</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:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>17131 Entwurf digitaler Filter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, 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:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

## Modul: 17110 Entwurf digitaler Systeme

2. Modulkürzel:	050901006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Matthias Meyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie beispielsweise im Modul "Informatik II" vermittelt werden		
12. Lernziele:	Der Studierende kann digitale Systeme entwerfen, simulieren und testen, beherrscht die Hardware-Beschreibungssprache VHDL, kennt die physikalischen Randbedingungen beim Aufbau moderner digitaler Schaltungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsprozesse und Modularisierung</li> <li>• Modellierung digitaler Systeme mit VHDL (Grundlegende Konzepte von VHDL, Verhaltens- und Strukturbeschreibung, Typkonzept, sequenzielle und nebenläufige Anweisungen, Prozeduren und Funktionen, Signale, Bibliotheken)</li> <li>• Realisierung digitaler Schaltungen (Spannungsversorgung, Übersprechen, Reflexionen und Busabschlüsse, Metastabilität, Realisierungsaspekte bei kombinatorischen und sequenziellen Netzwerken)</li> <li>• Digitale Bauelemente (Programmierbare Logik, Speicherbausteine)</li> </ul> <p>Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_EDS">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_EDS</a></p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Ashenden, P. J.: The Student's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers</li> <li>• Ashenden, P. J.: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171101 Vorlesung Entwurf digitaler Systeme</li> <li>• 171102 Übung Entwurf digitaler Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h  Selbststudium: 124 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17111 Entwurf digitaler Systeme (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	14570 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme I"		
19. Medienform:	Notebook-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

## Modul: 11730 Flachbildschirme

2. Modulkürzel:	051620001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nesrine Kammoun		
9. Dozenten:	Norbert Frühauf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die in Flachbildschirmen eingesetzten elektrooptischen Effekte und die zugehörigen Ansteuerverfahren</li> <li>• können grundlegende Dimensionierungen von Flüssigkristallbildschirmen vornehmen</li> <li>• kennen Verfahren zur elektro-optischen Charakterisierung von Bildschirmen und können wesentliche Leistungsparameter wie Kontrast und Farbort berechnen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzgebiete der Flachbildschirmtechnik</li> <li>• Physiologie des menschlichen Sehens</li> <li>• Farbdarstellung (Tri-Stimulus Theorie)</li> <li>• Elektro-optische Eigenschaften von Flüssigkristallen</li> <li>• Organische Lichtemittierende Dioden</li> <li>• Elektrophoretische Medien</li> <li>• Sonstige Elektro-optische Effekte</li> <li>• Plasmabildschirme</li> <li>• Passiv- und Aktiv-Matrix Ansteuerverfahren</li> <li>• Ansteuerschaltungen</li> <li>• Herstellungsverfahren</li> <li>• Charakterisierung von Flachbildschirmen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Lueder - Liquid Crystal Displays, Wiley, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117301 Vorlesung Flachbildschirme</li> <li>• 117302 Übung Flachbildschirme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	124 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11731 Flachbildschirme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Großflächige Mikroelektronik		

## Modul: 39160 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Burr</li> <li>• Torsten Frohwein</li> <li>• Xenia Schmidt</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die zentrale betriebswirtschaftliche Definitionen wiedergeben und lernen auf deren Basis zu argumentieren</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen Teilbereiche der Betriebswirtschaft benennen und in das Gesamtkonzept der Betriebswirtschaft einordnen sowie dortige Problemstellungen angeben und eingesetzte Instrumente anwenden</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und auf bestimmte Problemstellungen anzuwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieses einführende Modul bringt zunächst den Studierenden den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften.</p> <p>Weiterhin werden die entscheidungstheoretischen Grundlagen und Modelle diskutiert. Anhand praxisorientierter Aufgaben wird die Entscheidungsproblematik begrifflich gemacht. Ferner werden die Einheiten der betrieblichen Leistungserstellung und die Instrumente zur Unterstützung dieser erläutert.</p> <p>Schließlich lernen die Studierenden die Aufgaben und Probleme der Unternehmensführung kennen. Neben der Einführung in die Theorien, Methoden und Konzepte der Unternehmensführung, bekommen die Studierenden Einblick in weitere Bereiche wie z. B. Innovationsmanagement.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien zu Vorlesungen und Übungen</li> <li>• Übungsaufgaben im ILIAS</li> </ul> <p>Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart.</li> </ul>		

- Burr, W., Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C.: Unternehmensführung, aktuelle Auflage, Verlag Vahlen, München.
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, aktuelle Auflage, Springer, Gabler Verlag, Wiesbaden

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 391601 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
- 391602 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

- Präsenzzeit: 28 h
- Selbststudium: 32 h

Übung

- Präsenzzeit: 14 h
- Selbststudium: 16 h

Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

39161 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

ABWL, Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement

---

## Modul: 11670 Grundlagen integrierter Schaltungen

2. Modulkürzel:	050200002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Berroth		
9. Dozenten:	Manfred Berroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Schaltungstechnik  Kenntnisse in höherer Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über integrierte Schaltungen der Digitaltechnik basierend auf Silizium-MOSFETs		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente der Digitaltechnik</li> <li>• Digitale Grundsaltungen</li> <li>• CMOS-Logikschaltungen</li> <li>• Schaltwerke</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• Klar: Integrierte Digitale Schaltungen MOS/BICMOS, Springer-Verlag, Berlin, 1996</li> <li>• Hoffmann: VLSI-Entwurf - Modelle und Schaltungen, Oldenbourg Verlag, München, 1998</li> <li>• Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley &amp; Sons, NY, 1993</li> <li>• Geiger, Allen, Strader: VLSI -Design Techniques for Analog and Digital Circuits, McGraw-Hill, NY, 1990</li> <li>• Rabaey: Digital Integrated Circuits - A Design Perspective, Prentice-Hall, NJ, 1996</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116701 Vorlesung Grundlagen Integrierter Schaltungen</li> <li>• 116702 Übung Grundlagen Integrierter Schaltungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11671 Grundlagen integrierter Schaltungen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische und Optische Nachrichtentechnik		

## Modul: 41450 Grundzüge der Angewandten Chemie

2. Modulkürzel:	030230906	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Niewa		
9. Dozenten:	Rainer Niewa		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atombau, Periodensystem, Bindungstypen, Formelsprache und Stöchiometrie</li> <li>• kennen grundlegende chemische Stoffklassen sowie exemplarische Reaktionstypen</li> <li>• wissen um den Zusammenhang zwischen chemischem Aufbau und Eigenschaften wichtiger Materialien</li> <li>• erkennen wichtige Anwendungen der Chemie im eigenen Hauptfach</li> </ul>		
13. Inhalt:	<b>Grundlagen:</b> Atom- und Molekülbau (chem. Bindung), Periodensystem, Nichtmetalle - Halbleiter - Metalle, Nomenklatur u. Formelschreibweise. <b>Säuren und Basen :</b> Definition, pH-Werte <b>Elektrochemie:</b> Redoxreaktionen, galvanische Zellen, Elektrolyse, Korrosion, Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen. <b>Metalle und Halbleiter:</b> Struktur (Kugelpackungen), Bändermodell, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten techn. Metalle (Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Aluminium, Titan, Zinn), Silizium (Darstellung, Zonenschmelzen)		
14. Literatur:	E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, 8. Aufl. 2004 J. Hoikins, E. Lindner: Chemie für Ingenieure, 12. Aufl. 2001 C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie - Basiswissen, 9. Aufl. 2007 G. Kickelbick: Chemie für Ingenieure, 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	414501 Vorlesung Grundzüge der Angewandten Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41451 Grundzüge der Angewandten Chemie (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11700 Halbleitertechnik I

2. Modulkürzel:	050500002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Schulze		
9. Dozenten:	Jörg Schulze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in <i>Mikroelektronik (ME)</i> und <i>Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)</i> vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Bauelement-Modellierung, kennen die ideale und die reale Funktionsweise und den Aufbau diverser Halbleiterdioden und haben ein umfassendes Verständnis vom Aufbau und vom idealen/ realen Verhalten eines Bipolar- und eines Heterobipolartransistors. Darüber hinaus kennen sie die prinzipielle Funktionsweise von Thyristoren und haben erste Grundkenntnisse von der Funktionsweise von Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate und von BiCMOS-Schaltungen (BiCMOS: Schaltungstechnik, bei der Bipolar- und Feldeffekttransistoren miteinander kombiniert werden). Außerdem kennen sie die prinzipiellen Herstellungsprozessabläufe moderner Bipolar- und BiCMOS-Prozesse.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung <i>Halbleitertechnik: Bipolartechnik (HL I)</i> bildet zusammen mit der Vorlesung <i>Halbleitertechnik: Nano-CMOS-Ära (HL II)</i> den Halbleitertechnik-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten.</p> <p>Die folgenden Inhalte werden besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung eines p-n-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht (Raumladungszonen, Poisson-Gleichung, "Depletion"-Näherung und "Built-in"-Spannung),</li> <li>• Beschreibung eines p-n-Übergangs im Nicht-Gleichgewicht (I-U-Charakteristik des idealen p-n-Übergangs, Rekombinationsmechanismen in p-n-Übergängen, I-U-Charakteristik des realen p-n-Übergangs, Durchbruchmechanismen in p-n-Übergängen),</li> <li>• Dioden-Spezialformen: Schottky-Diode und Ohmscher Kontakt, Z-Dioden (Zener-Diode und "Avalanche"-Diode), IMPATT-Diode ("Impact-Ionization-Avalanche-Transit-Time"-Diode), Gunn-Diode, Uni-Tunneldiode, Esaki-Tunneldiode, Shockley-Diode, DIAC ("Diode for Alternating Current"),</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Bipolar- und Heterobipolartransistoren: Ideales und reales Verhalten und Hochfrequenzbetrieb,</li> <li>• Thyristor und lichtgezündeter Thyristor, TRIAC ("Triode for Alternating Current").</li> </ul>		

Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate wie dem "Gate-Turn-Off"-Thyristor (GTO-Thyristor) und dem "Insulated Gate Bipolar Transistor" (IGBT) und auf BiCMOS-Schaltungen eingegangen.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chang: ULSI Devices, Wiley, 2000</li> <li>• Hoffmann: Systemintegration, Oldenbourg, 2003</li> <li>• Linder: Power Semiconductors, CRC Press, 2006</li> <li>• Löcherer: Halbleiterbauelemente, Teubner, 1992</li> <li>• Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente, Springer, 2006</li> <li>• Ng: Complete Guide to Semiconductor Devices, Wiley, 2002</li> <li>• Razavi: Microelectronics, Wiley, 2015</li> <li>• Roulsten: An Introduction to the Physics of Semiconductor Devices, Oxford University Press, 1999</li> <li>• Schaumburg: Halbleiter, Teubner, 1991</li> <li>• Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005</li> <li>• Streetman, Banerjee: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2006</li> <li>• Sze: Physics of Semiconductor Devices, Wiley, 1981</li> <li>• Sze: Semiconductor Devices - Physics and Technology, Wiley, 1985</li> <li>• Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer, 2005</li> <li>• Treitinger, Miura-Mattausch (Ed.): Ultra-Fast Silicon Bipolar Technology, Springer, 1988</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117001 Vorlesung Halbleitertechnik 1</li> <li>• 117002 Übung Halbleitertechnik 1</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 180 h</p> <p>Dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz</li> <li>• 135 h Selbststudium</li> </ul>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11701 Halbleitertechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer)</li> <li>• Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer)</li> <li>• Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten</li> <li>• Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich)</li> <li>• Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs &amp; Head-Set</li> <li>• Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.</li> </ul>
20. Angeboten von:	Institut für Halbleitertechnik

## Modul: 11720 Halbleitertechnologie I

2. Modulkürzel:	050500003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Schulze		
9. Dozenten:	Jörg Schulze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in <i>Mikroelektronik (ME)</i> vermittelt werden.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben das Verständnis über die Bedeutung der Silizium-basierten Halbleitertechnologie für den weltweiten Elektronikmarkt, kennen und verstehen die technologischen Grundlagen einer jeden Halbleitertechnologie. Darüber hinaus kennen sie die "State-of-the-Art"-Prozesse zur Substrat- und Waferherstellung, zur Dotierung von Halbleiterschichten und zur Strukturierung (Lithografiemethoden und nass- und trockenchemisches Ätzen) von Halbleiter-, Isolator- und Metallschichten. Sie kennen die wichtigsten Isolatormaterialien und metallischen Materialien der Silizium-basierten Halbleitertechnologie und gewinnen einen ersten Einblick in die Aufbau- und Verbindungstechnik zur Herstellung komplexer elektronischer Bauteile. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Herstellungsprozesse für die Herstellung beliebiger Halbleiterbauelemente aufzustellen bzw. gegebene Herstellungsprozesse zu analysieren, zu erklären und ggf. zu verbessern.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung <i>Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)</i> gehört neben den Vorlesungen <i>Halbleitertechnologie: Epitaxie (HLT II)</i> und <i>Halbleitertechnologie: Halbleiterproduktionstechnik (HLT III)</i> zum Halbleitertechnologie-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten.</p> <p>Die folgenden Inhalte werden besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Silizium-basierte Halbleitertechnologie,</li> <li>• Technologische Grundlagen (Prozessparameter und grundlegende Technologieprozesse),</li> <li>• Substrat- und Waferherstellung (CZ-Wafer, FZ-Wafer und "Silicon-On-Insulator"-Wafer),</li> <li>• Lithographie (optische Lithographie und alternative Verfahren) und Strukturierungsmethoden (nasschemisch, trockenchemisch und physikalisch-chemisch),</li> <li>• Dotiermethoden: Epitaxie, Diffusion und Ionenimplantation,</li> <li>• Herstellung und Strukturierung von Isolatorschichten (Standarddielektrika, "Low-k"-, "Medium-k"- und "high-k"-Dielektrika) und Planarisierungsmethoden,</li> <li>• Herstellung und Strukturierung metallischer Schichten.</li> </ul> <p>Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf die Aufbau- und Verbindungstechnik eingegangen und exemplarische</p>		

Herstellungsprozesse unterschiedlicher mikroelektronischer Bauelemente werden diskutiert.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneking: Halbleitertechnologie, Eine Einführung in die Prozesstechnik von Silizium und III-V Verbindungen, Teubner Verlag, 1984</li> <li>• Chan, Sze: ULSI-Technology, Mc Graw Hill, 1996</li> <li>• Hattori (Ed.): Ultraclean Surface Processing of Silicon Wafers, Springer, 1998</li> <li>• Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1996</li> <li>• v. Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1993</li> <li>• Nijs (Ed.): Advanced Silicon and Semiconducting Silicon-Alloy Based Materials and Devices, Institute of Physics Publishing, 1994</li> <li>• Quirk, Serda: Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001</li> <li>• Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005</li> <li>• Siffert, Krimmel (Ed.): Silicon - Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004</li> <li>• Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117201 Vorlesung Halbleitertechnologie 1</li> <li>• 117202 Übung Halbleitertechnologie 1</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 180 h</p> <p>Dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz</li> <li>• 135 h Selbststudium</li> </ul>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11721 Halbleitertechnologie I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer)</li> <li>• Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer)</li> <li>• Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten</li> <li>• Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich)</li> <li>• Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs &amp; Head-Set</li> <li>• Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.</li> </ul>
20. Angeboten von:	Institut für Halbleitertechnik

## Modul: 11650 Hochfrequenztechnik I

2. Modulkürzel:	050600001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jan Hesselbarth	
9. Dozenten:		Jan Hesselbarth	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die Studierenden verstehen Ausbreitungsvorgänge von ebenen Wellen und von Wellen auf Leitungen. Sie haben die Fähigkeit zur Analyse und Dimensionierung von Transformations-, Kompensations- und Filterschaltungen aus diskreten Bauelementen und Leitungen.	
13. Inhalt:		Maxwell'sche Gleichungen, ebene Welle im freien Raum, Leitungswellen, konzentrierte Bauelemente, Resonanzschaltungen, Transformationsschaltungen, Hochfrequenzfilter	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• Detlefsen, Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009,</li> <li>• Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Auflage, Springer-Verlag, 1992.</li> <li>• Saal: Handbuch zum Filterentwurf, Hüthig Verlag, 1988.</li> <li>• Voges: Hochfrequenztechnik, Band 1/2, Hüthig Verlag, 1986/1987.</li> <li>• Zinke, Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik I, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2000</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116501 Vorlesung Hochfrequenztechnik I</li> <li>• 116502 Übung Hochfrequenztechnik I</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		11651 Hochfrequenztechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :		11690 Hochfrequenztechnik II	
19. Medienform:		Tafel, Beamer, Projektor, ILIAS	
20. Angeboten von:		Institut für Hochfrequenztechnik	

## Modul: 11690 Hochfrequenztechnik II

2. Modulkürzel:	050600002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hesselbarth		
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Nachrichtentechnik  Grundlegend der Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Antennen. Sie kennen verschiedene Bauformen von Antennen. Sie können einfache Antennen dimensionieren.		
13. Inhalt:	Grundbegriffe, Vektorpotentiale, Dipole und Drahtantennen, Arrays, Aperturantennen, Hornstrahler, Spiegel, Linsen, planare Antennen, Patchantennen, Breitband-Antennen, kleine Antennen, biologische Effekte, Antennenmesstechnik		
14. Literatur:	Vorlesungsskript; K. Kark: Antennen und Strahlungsfelder, Vieweg+Teubner, 2011; C.A. Balanis: Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley, 2005.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116901 Vorlesung Antennas</li> <li>• 116902 Übung Antennas</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	124 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11691 Hochfrequenztechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Projektor, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Hochfrequenztechnik		

## Modul: 11570 Hochspannungstechnik I

2. Modulkürzel:	050310003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Energietechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Grundlagen der Versuchs- und Messtechnik für Hochspannungsprüfungen, Verständnis der Zusammenhänge Festigkeit und Beanspruchung eines Isolierstoffsystems und des Aufbaus eines Isolationssystems.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftreten und Anwendung hoher Spannungen bzw. Ströme</li> <li>• Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik</li> <li>• Berechnung elektrischer Felder</li> <li>• Grundlagen der Hochspannungsisolierstechnik</li> <li>• Isolierstoffsysteme in Hochspannungsgeräten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuchler: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 2005.</li> <li>• Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 1986</li> <li>• Kind, Feser: Hochspannungs-Versuchstechnik Vieweg, Braunschweig, 1995</li> <li>• Kind, Kärner: Hochspannungs-Isoliertechnik Vieweg, Braunschweig, 1982</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115701 Vorlesung Hochspannungstechnik 1</li> <li>• 115702 Übung Hochspannungstechnik 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	124 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11571 Hochspannungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 11680 Kommunikationsnetze I

2. Modulkürzel:	050901005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse, wie sie in den Modulen "Informatik I" und "Informatik II" vermittelt werden</li> </ul>		
12. Lernziele:	Verstehen der grundlegenden Architekturprinzipien von Kommunikationsnetzen mit Beispielen aus den Bereichen der Mobilfunknetze, Local Area Networks, Automatisierungsnetze und des Internet; Kenntnis von Aufbau und Funktion ausgewählter Systeme, Protokolle und Dienste. Anwenden der Methoden zur formalen Beschreibung und Bewertung von Kommunikationsnetzen.		
13. Inhalt:	<p>Architekturprinzipien von Kommunikationsnetzen (Netzstrukturen, Multiplexing, Switching, Routing, Verbindungen, Dienste und Anwendungen). Bewertung der Leistungsfähigkeit von Kommunikationsprotokollen. Spezifikation mit Hilfe der Specification and Description Language (SDL).</p> <p>Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_I">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_I</a></p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript zur Vorlesung</li> <li>• Tanenbaum: "Computer Networks", Prentice-Hall, 2003</li> <li>• Kurose, Ross: "Computer Networking", Addison-Wesley, 2009</li> <li>• Walke, B.H.: "Mobile Radio Networks", John Wiley &amp; Sons, 2002</li> <li>• Spragins: "Telecommunications. Protocols and Design", Addison-Wesley, 1992</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116801 Vorlesung Kommunikationsnetze I</li> <li>• 116802 Übung zu Kommunikationsnetze I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11681 Kommunikationsnetze I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14570 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme I"</li> <li>• 21790 Communication Networks II</li> </ul>		
19. Medienform:	Notebook-Präsentation		
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

## Modul: 12460 Konstruktionslehre II (EE)

2. Modulkürzel:	060320002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Baehr		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stephan Staudacher</li> <li>• Stefan Baehr</li> <li>• Joachim Greiner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester → Spezialisierungsmodulare -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneuerbare Energien Bachelor 060320003 „Konstruktionslehre I (EE)“</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage - Funktionsanforderungen an Komponenten durch Konstruktionselemente zu verwirklichen und Bauausführungen zu begründen - eine Konstruktion aus verschiedenen Konstruktionselementen zu erstellen, zu berechnen, nachzuweisen, zu dokumentieren (Stückliste) und darzustellen - Konstruktionselemente und deren Einsatz anhand widersprüchlicher Kriterien (z.B. Kosten, Qualität) zu beurteilen		
13. Inhalt:	<p><b>Konstruktionselemente II</b>                      Bauweisen, Gestaltung und Auslegung von Gleit- und Wälzlager, Welle-Nabe-Verbindungen, Kupplungen und Zahnradgetriebe; Entwicklungsprozesse, Korrosion und Korrosionsschutz</p> <p><b>Konstruktionsseminar</b>                      Erlernen und Umsetzen von Konstruktionsweisen im Flugzeugbau und/oder Energiewandlern anhand von komplexen wie auch individuellen Konstruktionen, die über das gesamte Semester hinweg betreut und ausgearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung kann alternativ am IFB oder ILA belegt werden.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungs-Manuskript zum Herunterladen</li> <li>- Übungs-Manuskript zum Herunterladen</li> <li>- Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag</li> <li>- Arbeitsblätter für Gruppen-/ Einzelarbeit</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 124601 Vorlesung Konstruktionselemente II</li> <li>• 124602 Übung Konstruktionselemente II</li> <li>• 124603 Seminar Konstruktionspraktikum</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12461 Konstruktionslehre II (EE) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 33.0, Fragenteil 30 min (ohne Hilfsmittel), Rechenteil 60 min(zugel. Hilfsmittel: Literatur, Vorl.- u. Übungsunterlagen,Notizen, Taschenrechner, keine Funkeinrichtungen)</li> </ul>		

- 
- 12462 Konstruktionspraktikum (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 67.0, Hausarbeit
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer: Power-Point Präsentationen & Fach-DVD's  
Tageslichtprojektor: Übungsanschrieb  
Tafel für vertiefende Erläuterungen  
Zeitweise: Demonstrationshardware

---

20. Angeboten von: Institut für Flugzeugbau

---

## Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
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, Wegfahrsperr)</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:	<p>Vorlesungsumdruck: „Kraftfahrzeugmechatronik I“ (Reuss)</p> <p>Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I</li> <li>• 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II</li> <li>• 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		

---

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	14131 Kraftfahrzeugmechatronik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer), Laborübungen (am PC, betreute Zweiergruppen)
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Weihe</li> <li>• Michael Seidenfuß</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Spezialisierungsmodulare -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li> <li>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> <li>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen		
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

## Modul: 38720 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Ulrich Vogt	
9. Dozenten:		Ulrich Vogt	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere Bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung „Meteorologie“ werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlung und Strahlungsbilanz,</li> <li>• Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung,</li> <li>• allgemeine Gesetze,</li> <li>• Aufbau der Erdatmosphäre,</li> <li>• klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre,</li> <li>• Wetterkarte und Wettervorhersage,</li> <li>• Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre,</li> <li>• Stadtklimatologie,</li> <li>• Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, „Ozonloch“.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	387201 Vorlesung Meteorologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	62 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38721 Meteorologie (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

---

19. Medienform:

- Tafelanschrieb
- PPT-Präsentationen

---

20. Angeboten von:

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 11750 Numerische Feldberechnung I

2. Modulkürzel:	051800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Rucker	
9. Dozenten:		Wolfgang Rucker	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Grundkenntnisse der Theoretischen Elektrotechnik werden empfohlen.	
12. Lernziele:		Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Grundkenntnisse der wichtigsten numerischen Verfahren zur Modellierung und Simulation von Feldproblemen in der Elektrotechnik,</li> <li>• beherrschen den Einsatz von Simulationswerkzeugen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der numerischen Simulation elektromagnetischer Felder</li> <li>• Allgemeiner Ablauf einer numerischen Simulation, Simulationssoftware</li> <li>• Methode der finiten Elemente (FEM)</li> <li>• Ausgangsbeziehung der FEM für Potenzialprobleme</li> <li>• Geometriemodellierung</li> <li>• Erstellung und Lösung des FE-Gleichungssystems</li> <li>• FE-Formulierungen von elektromagnetischen Feldproblemen</li> <li>• Methode der Randelemente (BEM)</li> <li>• Randintegraldarstellung, Randintegralgleichung</li> <li>• Erstellung und Lösung des BE-Gleichungssystems</li> <li>• BE-Formulierung von Elektrodenproblemen</li> </ul>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kost A.: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer, Berlin, 1994</li> <li>• Sadiku M.: Numerical Techniques in Electromagnetics, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2001</li> <li>• Zhou P.: Numerical Analysis of Electromagnetic Fields, Springer Berlin, 1993</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117501 Vorlesung Numerische Feldberechnung I</li> <li>• 117502 Übung Numerische Feldberechnung I</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		11751 Numerische Feldberechnung I (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:		Tafel, Beamer	
20. Angeboten von:		Institut für Theorie der Elektrotechnik	

## Modul: 11710 Optoelectronics I

2. Modulkürzel:	050513001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner	
9. Dozenten:		Jürgen Heinz Werner	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		The students know  - the fundamentals of incoherent and coherent radiation - the generation of radiation by light emitting diodes and semiconductor laser diodes - the transport of radiation via glass fibers and its detection using photo-detectors	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of incoherent and coherent radiation</li> <li>• Semiconductor basics</li> <li>• Excitation and recombination processes in semiconductors</li> <li>• Light emitting diodes</li> <li>• Semiconductor lasers</li> <li>• Glass fibers</li> <li>• Photodetectors</li> </ul>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Hecht, Optics 3rd edition (Addison Wesley, Peading, MA, 1998).</li> <li>• H. G. Wagemann and H. Schmidt, Grundlagen der optoelektronischen Halbleiterbauelemente (Teubner, Stuttgart, 1998).</li> <li>• H. Weber and G. Herziger, Laser - Grundlagen und Anwendungen(Physik-Verlag Weinheim, 1972).</li> <li>• J. I. Pankove, Optical Processes in Semiconductors (Dover Publications, New York, 1971).</li> <li>• W. Bludau, Halbleiteroptoelektronik: Die physikalischen Grundlagen der LEDs, Diodenlaser und pn-Photodioden (Carl Hanser, München, 1995).</li> <li>• W. L. Leigh, Devices for Optoelectronics (Dekker, New York, 1996).</li> <li>• O. Strobel, Lichtwellenleiter - Übertragungs- und Sensortechnik (VDE-Verlage, Berlin, 1992).</li> <li>• B. E. Daleh and M. T. Teich, Fundamentals of Photonics (Wiley Interscience, New York, 1981).</li> <li>• G. Winstel und C. Weyrich, Optoelektronik II (Springer-Verlag, Berlin, 1986).</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117101 Vorlesung Optoelectronics I</li> <li>• 117102 Übung Optoelectronics I</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Presence time: 56 h Self studies: 124 h Total: 180 h	

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11711 Optoelectronics I (PL), schriftlich und mündlich, Gewichtung:  
1.0, group presentation in seminar (60 min, once per year)  
written exam (60 min, twice per year)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: - Powerpoint, blackboard

---

20. Angeboten von: Institut für Photovoltaik

---

## Modul: 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

2. Modulkürzel:	042500042	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Florian Gutekunst		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Absolventen des Moduls kennen die klassischen kraftwerksund netzseitigen Automatisierungs- und Regelungsaufgaben im Bereich der Stromerzeugung. Sie sind mit den aktuellen nationalen und internationalen Spezifikationen und Richtlinien für die Standard-Regelaufgaben in der Stromerzeugung vertraut und können bestehende Regelungen und ihre Auswirkungen auf das Verbundsystem bewerten.		
13. Inhalt:	I: Einführung: Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme I.1: Verbundnetzgliederung I.2: Netzpartner I.3: Europäisches Verbundnetz und Verbundnetze weltweit II: Dynamisches Verhalten der Netzpartner II.1a: fossile Dampfkraftwerke II.1b: Kernkraftwerke II.1c: Solarthermische Kraftwerke II.1d: Wasserkraftwerke II.1e: Windkraftanlagen II.1f: weitere dezentrale Erzeuger II.2: Verbraucher II.3: Netzbetriebsmittel/Leistungselektronik III: Netzregelung und Systemführung III.1: Frequenz-Wirkleistungs-Regelung III.2: Spannungsregelung III.3: Dynamisches Netzverhalten III.4: Monitoring IV: Aktuelle Herausforderungen IV.1: Einbindung erneuerbarer Energien IV.2: Ausweitung des europäischen Stromhandels IV.3: Erweiterungen des europäischen Verbundnetzes IV.4: Möglichkeiten zur Minderung von CO2 Emissionen bei der el. Energieerzeugung mittels CCS (Carbon Capture and Storage) V: Übung V.1: Fossil befeuerte Kraftwerke V.2: Kernkraftwerke und Wasserkraftwerke V.3: Leistungs-Frequenzregelung  V.4: Lastflussrechnung		
14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook)		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	285501 Vorlesung Regelung von Kraftwerken und Netzen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28551 Regelung von Kraftwerken und Netzen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 16240 Schaltungstechnik

2. Modulkürzel:	050210010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Berroth		
9. Dozenten:	Manfred Berroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in Elektrotechnik</li> <li>• Grundkenntnisse in höherer Mathematik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach dem Besuch dieses Moduls in der Lage, lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Das elektrische Verhalten von Schaltungen kann von ihnen in charakteristischen Darstellungen veranschaulicht werden. Sie kennen die elektrischen Bauelemente und deren mathematische Modelle, mit deren Hilfe sie das Verhalten von Schaltungen für periodische und aperiodische Anregungen vorhersagen können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzgänge und Ortskurven;</li> <li>• Transistor- und Operationsverstärkerschaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften;</li> <li>• Grundzüge der Vierpoltheorie;</li> <li>• Netzwerkanalyse bei nichtsinusförmiger periodischer Anregung;</li> <li>• Einschwingvorgänge;</li> <li>• Fourier-Transformation aperiodischer Signale;</li> <li>• Laplace-Transformation;</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte,</li> <li>• Küpfmüller, Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2006</li> <li>• Chua: Introduction to nonlinear network theory, Vol. 1-3, Huntington, New York, 1978</li> <li>• Paul: Elektrotechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin, 1996</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162401 Vorlesung Schaltungstechnik I</li> <li>• 162402 Übung Schaltungstechnik I</li> <li>• 162403 Vorlesung Schaltungstechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h  Selbststudium: 96 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16241 Schaltungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1.0,		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Beamer		

---

20. Angeboten von:

Institut für Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

---

## Modul: 46340 Signale und Systeme

2. Modulkürzel:	051600044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse in Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie von linearen Systemen und beherrschen die elementaren Methoden für die Analyse der Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signal, Klassifikation von Signalen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, verschiedene Elementarsignale</li> <li>• System, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme, linear, gedächtnislos, kausal, zeitinvariant, stabil</li> <li>• Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich, Impulsantwort, Faltung</li> <li>• Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale</li> <li>• Abtastung, Abtasttheorem</li> <li>• Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang, Amplitudengang, Phasengang, Gruppenlaufzeit, rationaler Frequenzgang</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung</li> <li>• H. P. Hsu: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995;</li> <li>• A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997;</li> <li>• R. Unbehauen: Systemtheorie I, 7. Auflage, Oldenburg, 1997;</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 463401 Vorlesung Signale und Systeme</li> <li>• 463402 Übung Signale und Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46341 Signale und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen		
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie		

## Modul: 11630 Softwaretechnik I

2. Modulkürzel:	050501002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Softwaretechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse über Anforderungsanalyse</li> <li>• hinterfragen Systemanalysen</li> <li>• erstellen Softwareentwürfe</li> <li>• wenden grundlegende Softwaretestverfahren an</li> <li>• praktizieren grundlegende Projektplanung und nutzen Softwareentwicklungswerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Softwaretechnik</li> <li>• Softwareentwicklungsprozesse und Vorgehensmodelle</li> <li>• Requirements Engineering</li> <li>• Systemanalyse</li> <li>• Softwareentwurf</li> <li>• Implementierung</li> <li>• Softwareprüfung</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Dokumentation</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116301 Vorlesung Softwaretechnik I</li> <li>• 116302 Übung Softwaretechnik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11631 Softwaretechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	21750 Softwaretechnik II		
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen		
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik		

## Modul: 41170 Speichertechnik für elektrische Energie

2. Modulkürzel:	052601027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodul -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
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>• Elektrischen Speichern (Supraleitende Spule, Super Kondensator)</li> <li>• Elektro-mechanischen Speichern (Schwungrad, Druckluft, Wasser)</li> <li>• Elektro-chemischen Speichern (Li-Ion-akku, Pb-Akku, Elektrolyse-Brennstoffzelle, Redox-Flow-Zellen)</li> </ul> <p>Charakterisierung der Speicher anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieinhalt</li> <li>• Leistung (dynamisch/stationär)</li> <li>• Kosten</li> <li>• Betriebssicherheit</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludwig Retzbach, Akkus und Ladetechniken, Franzis 2008</li> <li>• A.Jossen, W. Weydanz: Moderne akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag 2006</li> <li>• U.Bünger, W.Weindorf: Brennstoffzellen - Einsatzmöglichkeiten für die dezentrale Energieversorgung. Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, Ottobrunn 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie</li> <li>• 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: ca. 124 h Summe: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41171 Speichertechnik für elektrische Energie (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 11610 Technische Informatik I

2. Modulkürzel:	050901004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthias Meyer</li> <li>• Andreas Kirstädter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie in den Modulen "Informatik I" und "Informatik II" vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Der Studierende kann Schaltungen auf der Register-Transfer-Ebene entwerfen, Mikroprogrammierung anwenden, in Assembler programmieren und versteht moderne Prozessorarchitekturen ebenenübergreifend.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Einadressmaschine, Elemente und Mechanismen der Register-Transfer-Ebene</li> <li>• Prozessorbaugruppen und Mikroprogrammierung, Grundkonzepte von RISC-Prozessoren</li> <li>• Speicherhierarchie (Caches, virtueller Speicher)</li> <li>• Fortgeschrittene Konzepte moderner Prozessoren (Sprungvorhersage, Befehls-Scheduling)</li> </ul> <p>Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe <a href="http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_TI_I">http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_TI_I</a></p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Hennessy, J. L., Patterson, D. A.: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann</li> <li>• Tanenbaum, A.S., Goodman, J.: Computerarchitektur, Prentice Hall, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116101 Vorlesung Technische Informatik I</li> <li>• 116102 Übung zu Technische Informatik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11611 Technische Informatik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	14570 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme I"		
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notebook-Präsentationen</li> <li>• Overhead-Projektor</li> <li>• Tafelanschriften</li> </ul>		
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

## Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Kennzahlen und Ähnlichkeit</li> <li>• Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik)</li> <li>• Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie)</li> <li>• Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Differentialgleichungen für ein Fluidelement</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137502 Übung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137503 Seminar Technische Strömungslehre</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft		
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb, Tablet-PC</li> <li>• PPT-Präsentationen</li> <li>• Skript zur Vorlesung</li> </ul>		
20. Angeboten von:			

## Modul: 25940 Verstärkertechnik I+II

2. Modulkürzel:	050200013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Berroth Univ.-Prof. Manfred Berroth		
9. Dozenten:	Markus Grözing		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Grundkenntnisse in Schaltungstechnik Grundkenntnisse von elektronischen Bauelementen		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich analoge integrierte Schaltungen und integrierte Hochfrequenzschaltungen. Die Studierenden sind in der Lage, solche Schaltungen selbständig zu analysieren und zu entwerfen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge Grundsaltungen</li> <li>• Stromspiegel</li> <li>• Innerer Aufbau von Operationsverstärkern</li> <li>• Anwendung von Operationsverstärkern</li> <li>• Rauscharme Verstärker</li> <li>• Oszillatoren</li> <li>• Frequenzumsetzung</li> <li>• Leistungsverstärker</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusatzblätter zum Selbststudium</li> <li>• Aufgaben zur Selbstbearbeitung</li> </ul> <p>Bücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. E. Allen, D. R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press, 2002</li> <li>• P. R. Grey: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Wiley, 2009</li> <li>• R. B. Northrop : Analog Electronic Circuits, Addison-Wesley Publishing Company, 1990</li> <li>• T.H. Lee: The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, Cambridge University Press, 2003</li> <li>• B. Razavi: RF Microelectronics, Prentice Hall, 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 259401 Vorlesung Verstärkertechnik I</li> <li>• 259402 Vorlesung Verstärkertechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25941 Verstärkertechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		

- 
- 25942 Verstärkertechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min.,  
Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafel, Beamer

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12450 Wasserkraft und Wasserbau

2. Modulkürzel:	021410004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silke Wieprecht</li> <li>• Albert Ruprecht</li> <li>• Felix Beckers</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen des baulichen und maschinenbaulichen Aufbaus und der einzelnen Komponenten von Wasserkraftanlagen. Sie können eine elementare Auslegung von Wasserkraftanlagen ausführen unter der Berücksichtigung sowohl der umweltspezifische Anforderungen an den Bau und den Betrieb von Wasserkraftanlagen als auch deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz.		
13. Inhalt:	Einführend wird auf die notwendigen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung sowie die genutzten und noch nutzbaren Potenziale der Wasserkraft eingegangen. Im Weiteren werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauliche und maschinenbauliche Bestandteile einer Wasserkraftanlage</li> <li>• Einteilung und Aufbau von Wasserkraftanlagen</li> <li>• Wasserbauliche Anlagenteile und deren Funktionsfähigkeiten</li> <li>• Speicherbewirtschaftung</li> <li>• Turbinentypen und der Arbeitsweisen sowie deren Bemessung</li> <li>• Auslegung der Leistung einer WKA</li> <li>• Hydraulische Bemessung</li> <li>• Umweltaspekte (Durchgängigkeit, Fischauf- und -abstiegsanlagen, Mindestwasser, Hochwasserschutz)</li> <li>• Funktionsweise und Besonderheiten von Pumpspeichieranlagen</li> <li>• Betrieb und Regelung von WKA</li> <li>• Netzregelung mit WKA</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 124501 Vorlesung Wasserbau und Wasserkraft</li> <li>• 124502 Übung Wasserbau und Wasserkraft</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	45 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	135 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12451 Wasserkraft und Wasserbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

---

## Modul: 11660 Übertragungstechnik I

2. Modulkürzel:	051100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Brink		
9. Dozenten:	Stephan Brink		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der digitalen Speicherung und Übertragung von analogen und digitalen Signalen.		
13. Inhalt:	A/D- und D/A-Umsetzung, Quantisierung, PCM, Bandbreitenbedarf; digitale Übertragung über Tiefpass- und Bandpasskanäle, Intersymbolinterferenz, Rauschen, Symbol- und Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Digitale Modulationsverfahren, Unzulänglichkeiten digitaler Übertragung, Mehrträgerverfahren (OFDM), Anwendungen  Übungsaufgaben mit Anwendungen aus der Praxis.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsbegleitendes Material, Übungsaufgaben</li> <li>• Kammeyer, K. D.: Nachrichtenübertragung. Verlag Teubner, Stuttgart</li> <li>• Proakis, J.: Digital Communications. Mc Graw Hill</li> <li>• Weitere Literaturangaben im vorlesungsbegleitenden Material.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 116601 Vorlesung Übertragungstechnik I</li> <li>• 116602 Übungen Übertragungstechnik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h, Gesamt 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11661 Übertragungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skript und Übungsaufgaben in elektronischer Form (ILIAS). Anschrieb auf Tablet-PC mit Projektion.		
20. Angeboten von:	Institut für Nachrichtenübertragung		

---

## 250 Module aus anderen Master Studiengängen

---

Zugeordnete Module:   30750 Meeresenergie  
                              36780 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW)  
                              36880 Solartechnik II

---

## Modul: 36780 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW)

2. Modulkürzel:	042410036	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Module aus anderen Master Studiengängen →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Kenntnis über verschiedene Koppelprozesse zur Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung und deren Bewertungsgrößen. Sie können KWK-Anlagen auslegen und energetisch, ökologisch und ökonomisch bewerten. Sie kennen die entsprechenden Regeln und Normen. Sie beherrschen die Verfahren und Methoden für die Projektierung und kennen den prinzipiellen Ablauf der Inbetriebnahme und Abnahme von Anlagen zur Kraft- Wärme- und Kältekopplung.		
13. Inhalt:	Aufbau und Funktion eines BHKWs, Motorische Antriebe, Brennstoffe, Wärmeauskopplung, Hydraulische Integration des BHKW, Generatoren, Leistung, Wirkungsgrade, Nutzungsgrade, Emissionen und Immissionen, TA Luft, Verfahren zur Emissionsminderung, TA Lärm, Verfahren zur Minderung von Schallemissionen, Umweltaspekte, Primärenergieeinsparung, Emissionsentlastung durch BHKW, Kälteerzeugung mit BHKW, Wärme-Kälte- Kopplung, Kraft-Wärme-Kälte- Kopplung, Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Steuerliche Aspekte, Planung, Auslegung und Genehmigung, Fahrweisen, Bedarfsanalyse und Auslegung, Genehmigung und Rahmenbedingungen, Ausschreibung, Angebotsvergleich, Auftragsvergabe, Verträge, Inbetriebnahme, Abnahme, Contracting, Einsatzfelder und Anwendungsbeispiele		
14. Literatur:	Powerpoint-Folien der Vorlesung, Daten- u. Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	367801 Vorlesung mit integrierten Übungen Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium, Prüfungsvorber.: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36781 Kraft-Wärme-Kältekopplung (BHKW) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Anwendung des Stoffes , ergänzend Tafelanschrieb u. Overhead-Folien		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30750 Meeresenergie

2. Modulkürzel:	042000600	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht		
9. Dozenten:	Albert Ruprecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Module aus anderen Master Studiengängen → M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Nutzung der Meeresenergie. Sie erlernen den Stand der Technik in den einzelnen Teilbereichen und sie erhalten einen Einblick in die einzelnen Technologien und technischen Herausforderungen bei der Nutzung der Meeresenergie.		
13. Inhalt:	-Einführung in Meeresenergie -Gezeitenkraftwerke -Strömungskraftwerke -Wellenenergienutzung -Osmose-Kraftwerke -Nutzung thermischer Meeresenergie -Projektbeispiele		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Meeresenergie“		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307501 Vorlesung Meeresenergie</li> <li>• 307502 Seminar Meeresenergie (1Tag)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30751 Meeresenergie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 36880 Solartechnik II

2. Modulkürzel:	042410025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Tobias Hirsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester → Spezialisierungsmodul --> Module aus anderen Master Studiengängen →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten besitzen Grundkenntnisse der Funktion konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme, Kenntnisse der Auslegungskonzepte, Werkstoffe und Bauweisen der solarspezifischen Subkomponenten: Kollektoren, Heliostat, Absorber, Receiver und Speicher.		
13. Inhalt:	Einführung und allgemeine Technikübersicht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potential und Markt solarthermischer Kraftwerke</li> <li>• Grundlagen der Umwandlung konzentrierter Solarstrahlung</li> <li>• Übersicht zur Parabol-Rinnen Kraftwerkstechnik</li> <li>• Übersicht zur Solar Turm Kraftwerkstechnik</li> <li>• Auslegungskonzepte für Rinnenkollektoren und Absorber</li> <li>• Auslegungskonzepte für Receiver</li> <li>• Grundlagen von Hochtemperatur-Wärmespeicher</li> <li>• Auslegungskonzepte ausgewählter Speichertechniken</li> <li>• Übersicht zu aktuellen Kraftwerksprojekten</li> </ul>		
14. Literatur:	Kopie der Powerpoint-Präsentation		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 368801 Vorlesung Solartechnik II</li> <li>• 368802 Seminar Solarkraftwerke</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36881 Solartechnik II (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschlag		
20. Angeboten von:			

## Modul: 80550 Masterarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Göhner</li> <li>• Alfred Voß</li> <li>• Jürgen Heinz Werner</li> <li>• Jörg Roth-Stielow</li> <li>• Silke Wieprecht</li> <li>• Stefan Tenbohlen</li> <li>• Nejila Parspour</li> <li>• Jörg Schulze</li> <li>• Stefan Riedelbauch</li> <li>• Po Wen Cheng</li> <li>• Krzysztof Rudion</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erwerb von mind. 72 Leistungspunkten im Master-Studiengang		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können anspruchsvolle Ingenieur-Aufgaben aus dem Bereich der erneuerbaren Energien 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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche</li> <li>• Erstellung eines Arbeitsplanes.</li> <li>• Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen</li> <li>• Diskussion der Ergebnisse</li> <li>• Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortrag</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten Thomas Plümper</p>		

---

Oldenbourg Verlag  
Weitere: Je nach gewählter Master-Arbeit.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                      Gesamtaufwand: 900h  
Dabei:  
• - 21 h (2 SWS) Präsenz im Kolloquium  
• - 49 h Erstellung des Kolloquiumsvortrags  
• - 830 h Erstellung der Master-Arbeit

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:    Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

---

**Modul: 81060 Forschungsarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung**

---

2. Modulkürzel:	050525001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011

---

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:

---