



## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal  
Herausgegeben vom Rektor

**NR\_04** JAHRGANG 44  
08.01.2015

### **Änderung der Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für den Teilstudiengang Energietechnik des Studienganges Master of Education – Lehramt an Berufskollegs an der Bergischen Universität Wuppertal**

**vom 08.01.2015**

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen vom 16.09.2014 (GV. NRW. 2014 S. 547) und der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs hat die Bergische Universität Wuppertal die folgende Ordnung erlassen.

#### **Artikel I**

Die Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für den Teilstudiengang Energietechnik des Studienganges Master of Education – Lehramt an Berufskollegs vom 13.11.2012 (Amtl. Mittlg. 65/12) wird wie folgt geändert:

1. **§ 2** erhält folgende Fassung:

#### **§ 2**

#### **Umfang des Studiums, Leistungspunkte und Prüfungen**

- (1) Das Studium im Sinne des § 4 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs ist im Teilstudiengang Energietechnik erfolgreich abgeschlossen, wenn die Leistungspunkte in den Modulen gemäß der Modulbeschreibung erworben worden sind. Die Modulbeschreibung ist Bestandteil dieser Prüfungsordnung.
  - (2) Sofern die Abschlussarbeit (Masterthesis) in diesem Teilstudiengang erbracht wird, gilt § 20 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Studiengang Master of Education – Lehramt an Berufskollegs entsprechend.
2. Die Modulbeschreibung wird neu gefasst (Anhang).

#### **Artikel II**

#### **Übergangsbestimmungen**

Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die für den Teilstudiengang Energietechnik des Studienganges Master of Education – Lehramt an Berufskollegs ab dem Wintersemester 2014/15 erstmalig an der Bergischen Universität Wuppertal eingeschrieben sind. Studierende, die ihr Studium nach der Prüfungsordnung vom 13.11.2012 (Amtl. Mittlg. 65/12) aufgenommen haben, können ihre Modulprüfungen einschließlich der Abschlussarbeit bis zum 30.09.2017 ablegen, es sei denn, dass sie die Anwendung dieser neuen Prüfungsordnung beim Prüfungsausschuss beantragen. Der Antrag

auf Anwendung der neuen Prüfungsordnung ist unwiderruflich. Wiederholungsprüfungen sind nach der Prüfungsordnung abzulegen, nach der die Erstprüfung abgelegt wurde.

**Artikel III**  
**In-Kraft-Treten, Veröffentlichung**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal in Kraft.

---

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs E – Elektrotechnik, Informationstechnik, Medientechnik vom 05.11.2014.

Wuppertal, den 08.01.2015

Der Rektor  
der Bergischen Universität Wuppertal  
Universitätsprofessor Dr. Lambert T. Koch

# Inhaltsverzeichnis

GTW3	Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen - Vertiefung . . . . .	2
ENT1	Forschungsprojekt Energietechnik . . . . .	4
ENT2	Fachdidaktisches Vorbereitungs- und Begleitseminar des Praxissemesters der ingenieurnahen Energietechnik . . . . .	5
<b>Wahlpflichtbereich Kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik</b>		<b>6</b>
FBE0067	Elektromagnetische Aktoren . . . . .	6
FBE0089	Leit- und Schutztechnik . . . . .	7
FBE0154	Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft . . . . .	8
FBE0152	Kraftwerke . . . . .	10
FBE0124	Theorie der Netzberechnung . . . . .	12
FBE0127	Windkraftanlagen . . . . .	13
FBE0153	Hochspannungstechnik . . . . .	14

<b>GTW3 Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen - Vertiefung</b>							
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>				<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen erkennen berufsfeldübergreifende Wirksamkeiten von Prozessen der technologischen, organisatorischen und didaktischen Entwicklungen der relevanten Berufsfelder. Sie können diese mit didaktischen Entwicklungen in der Berufsbildung verknüpfen und so Einsichten zu Lehrinhalten für die heutige Berufsbildung entwickeln, die auf berufswissenschaftlichen Prinzipien beruhen. Bereits bekannte Themen werden vertieft wie z.B. fachdidaktische Qualifikationen. „Multimediale Arbeitsmittel“ und Lernsysteme werden erfasst sowie unabhängig von der berufsschulischen Schulform hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten und ihrer didaktischen Sinnhaftigkeit analysiert. Inhaltlich ins Zentrum rückt in diesem Modul z.B. die Bedeutung, Generierung und Reflexion von Arbeitsprozesswissen als (berufs-)bildendes Moment, das Arbeitsprozesswissen als Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen sowie die Durchdringung und Umsetzbarkeit von handlungs- und weitergehenden gestaltungsorientierten Lehr-Lern-Arrangements. Die Studierenden werden qualifiziert um Lernprozesse in ihrer speziellen Fachrichtung zu initiieren und durchführen zu können. Die Absolventinnen und Absolventen werden über ein breites Methodenrepertoire verfügen um Unterricht und Arbeitsprozesse planen, umsetzen und analysieren zu können.</p>				P	8/120	8 LP	
<b>Nachweise</b>				<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung		Sammelmappe mit Begutachtung (uneingeschränkt)		ganzes Modul		8 LP	
<b>Bemerkung:</b>							
Die Sammelmappe umfasst die in den Komponenten aufgeführten Einzelleistungen und ihre Dokumentation, welche die oder der Studierende in der dort festgelegten Form und Art zusammenzustellen und der Prüferin oder dem Prüfer zur abschließenden Begutachtung vorzulegen hat.							
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Multimediale Lehr-Lern-Arrangements	<p>Verschiedene Formen von multimedialen Lernsystemen werden in ihrem grundsätzlichen Aufbau und ihrer Funktion analysiert. Im Anschluss werden fachrichtungsspezifische Multimediaanwendungen auf ihre Bedeutung für den unterrichtlichen Einsatz hin untersucht. „Lernen mit multimedialen Systemen“ : unabhängig von der berufsschulischen Schulform werden die Einsatzszenarien von computerunterstützten Lehr-Lern-Arrangements bis hin zum Lernen mit Webquests oder Mobile-Learning-Plattformen in Szenario-Technik erarbeitet.</p>		P	Seminar	2	2 LP

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
<b>Bemerkung:</b> <b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.					
b Fachdidaktik III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Standards und Methoden des Technikunterrichts zur affinen beruflichen Fachrichtung</li> <li>• Herangehensweisen, Konzepte und Unterrichtsmodelle</li> <li>• Lehrpläne und Curricula zur affinen beruflichen Fachrichtung</li> <li>• Analyse vom Aufbau und ihrer Ordnungsmittel im Rahmen der Bildungssysteme</li> </ul>	P	Seminar	2	2 LP
<b>Bemerkung:</b> <b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.					
c Fachdidaktik IV	In diesem Seminar wird auf die Inhalte des vorigen Seminars (Fachdidaktik III) aufgebaut und durch die Erarbeitung und Reflexion unterrichtlicher Umsetzungsmöglichkeiten eine weitere Vertiefung ermöglicht.	P	Seminar	2	2 LP
<b>Bemerkung:</b> <b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudium</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.					
d Spezielle Methoden in der beruflichen Bildung	Dieses Seminar thematisiert spezielle Unterrichtsformen, die im Zuge des Lernfeldunterrichts immer mehr methodische Standardverfahren ersetzen. Hierzu zählen insbesondere die Gruppenarbeit, die Fallstudie, der Experimentalunterricht, sowie das forschende Lernen. Es sollen im Seminar praktische Beispiele solcher Unterrichtsformen fachrichtungsspezifisch entwickelt werden.	P	Seminar	2	2 LP
<b>Bemerkung:</b> <b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudiums</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.					

ENT1 Forschungsprojekt Energietechnik						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Die Studierenden sind in der Lage, Recherchen zu einem Fachgebiet der Energietechnik anzustellen, dieses fachwissenschaftlich und fachdidaktisch zu vertiefen und in Beispielen auch zu realisieren. Insbesondere erschließen sich den Studierenden auch interdisziplinäre Gebiete und Themen der Berufswissenschaft und der Umsetzung im Unterricht.			WP	6/120	6 LP	
<b>Voraussetzung:</b> Formal: keine Inhaltlich: keine						
Nachweise			Nachweis für	Nachgewiesene LP		
Modulabschlussprüfung	Präsentation mit Kolloquium (2-mal wiederholbar)	-	Modulteil(e) a	6 LP		
<b>oder</b>						
Modulabschlussprüfung	Schriftliche Hausarbeit (2-mal wiederholbar)	-	ganzes Modul	6 LP		
Komponenten	Inhalt		P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a Fachseminar Energietechnik	Ausgewählte, begrenzte Fachthemen aus den Gebieten Energietechnik, regenerative Energien, Netzletztechnik, Elektrische Maschinen, Elektromobilität, Hochspannungstechnik, Kraftwerke u. vgl.		WP	Seminar	2	6 LP
b Fachseminar Fachdidaktik (Forschungskolloquium)	Ausgewählte, klar abgegrenzte Themenstellungen mit fachwissenschaftlich-fachdidaktischen Schwerpunkten in Anlehnung an die Lernfelder der energietechnischen Berufe.		WP	Seminar	2	6 LP

<b>ENT2 Fachdidaktisches Vorbereitungs- und Begleitseminar des Praxisseesters der ingenieurnahen Energietechnik</b>							
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>				<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen können grundlegende Aufgaben des Handlungsfeldes Schule vor dem Hintergrund didaktischer und insbesondere fachdidaktischer Theorieansätze analysieren. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über konzeptionell-analytische Kompetenzen, die sie zur spezifischen Planung, Durchführung und Reflexion theoriegeleiteter Studien- und Unterrichtsprojekte aus fachdidaktischer Sicht befähigen. Sie erkennen die Bedeutung von Selbsttätigkeit und Eigenverantwortlichkeit beim fachlichen Lernen. Sie können Unterrichtskonzepte erstellen, überprüfen, evaluieren und reflektieren sowie Unterrichtsansätze und -methoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse weiterentwickeln. Sie können Unterrichtsprojekte vor dem Hintergrund ausgewählter didaktischer Modelle entwickeln, durchführen, evaluieren und reflektieren.</p>				P	3/120	3 LP	
<p><b>Bemerkung:</b>            ### Studienumfang: 2 SWS ###</p>							
<b>Nachweise</b>				<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung		Schriftliche Hausarbeit (1-mal wiederholbar)		-		ganzes Modul	
3 LP							
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Vorbereitungs- und Begleitveranstaltung	<p>Das Modul führt die Studierenden an die theoretische Analyse grundlegender Aufgaben des Handlungsfeldes Schule heran. Es werden konzeptionell-analytische Kompetenzen vermittelt, die zur adressatenorientierten Planung, Durchführung und Reflexion theoriegeleiteter Studien- oder Unterrichtsprojekte aus fachdidaktischer Sicht befähigen. Die Studierenden führen ein Studien- oder Unterrichtsprojekt vor dem Hintergrund ausgewählter didaktischer Modelle durch und reflektieren dieses.</p>		P	Seminar	2	3 LP

## Wahlpflichtbereich Kleine berufliche Fachrichtung Energietechnik

Es sind zwei der aufgeführten Module mit einer Gesamtzahl von 14 Leistungspunkten zu wählen.  
Die Module „Leit- und Schutztechnik“ und „Ordnungsrahmen der Energietechnik“ können nur in Kombination gewählt werden.  
Die Module „Kraftwerke“ und „Theorie der Netzberechnung“ können nur in Kombination gewählt werden.

FBE0067 Elektromagnetische Aktoren						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
Der Student besitzt nach Abschluss der Veranstaltung vertiefte Kenntnisse über den Aufbau, die grundlegende Berechnung und die Anwendung elektromagnetischer Aktoren. Es werden sowohl Grundlagen über gängige Arten von Aktoren wie Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschinen, als auch spezielle Kenntnisse zu Sonderformen wie Linear oder Piezoaktoren vermittelt.			WP	7/120	7 LP	
<b>Voraussetzung:</b> Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.						
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	30 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Elektromagnetische Aktoren	Industrielle Aktoren: elektrische Antriebe im Kfz, Servoantriebe mit hoher Dynamik; Elektromagnetische Aktoren: elektronisch kommutierte (EC-) BLDC-Aktoren, Schrittmotoren, Drehfeldmaschinen, Linearaktoren, Einsatz von Komposit-Materialien (SMC, ...); Normen und Richtlinien: CE-Richtlinien, EMV, Sicherheit, Netzurückwirkungen; spezielle Regelverfahren für elektrische Aktoren: sensorlose Antriebskonzepte, Prädiktive Regelung, Fuzzy Control	P	Vorlesung/ Übung	5	6 LP
<b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Kenntnisse aus der Höheren Mathematik werden erwartet.						



FBE0089 Leit- und Schutztechnik					
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>
Die Studierenden bekommen einen Überblick über Führung, Steuerung und Schutz elektrischer Energieversorgungsnetze von der Niederspannungs- bis zur Hochspannungsebene. Sie erlangen umfassendes Wissen über Prozesse, Aufgaben und Bedeutung der Netzführung, der Netz- und Stationsleittechnik, der technischen Kommunikation sowie des Netzschutzes. Funktion, Aufbau und Einsatzgebiete der Leittechnik sowie Konzepte, Algorithmen und Technologien des Netzschutzes werden vermittelt. Anforderungen an Leit- und Schutztechnik bei dezentraler Energieeinspeisung werden besprochen.			WP	4/120	4 LP
<b>Voraussetzung:</b> Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Energiesysteme sowie Planung und Betrieb elektrischer Netze. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Regenerative Energiequellen und Hochspannungstechnik.					
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>	<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer	ganzes Modul	4 LP (von 3 LP)	
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a Leit- und Schutztechnik	Aufgaben und Bedeutung der Netzführung, Netzleittechnik, Stationsleittechnik, Netzschutz, Der zu überwachende, zu steuernde, zu schützende Prozess, Fehlerarten im Netz, Funktionen der Leittechnik zentral/dezentral, Prinzipien des Netzschutzes (UMZ-, Distanz-, Differentialschutz), Arten von Netzschutzeinrichtungen, Ortung von Erdschlüssen, Technische Kommunikation, Standardisierung, Normung, Wirtschaftlichkeit, Hilfsenergieversorgung, Technologie, IT-Sicherheit, Betrieb und Instandhaltung der Schutz- und Leittechnik, Schutz- und Leittechnik bei dezentraler Einspeisung	P	Vorlesung	3	3 LP
<b>Voraussetzung:</b> Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Energiesysteme sowie Planung und Betrieb elektrischer Netze. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Regenerative Energiequellen und Hochspannungstechnik.					

<b>FBE0154 Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiewirtschaft im liberalisierten Energieversorgungsmarkt. Sie lernen den Energieversorgungsmarkt mit seinen Teilnehmern, ihren Rollen und ihrem Zusammenspiel ebenso wie die gesetzlichen Grundlagen und Verordnungen kennen. Sie erhalten Einblick in die Aufgaben, die Struktur und die Organisation heutiger Energieversorgungsunternehmen.			WP	3/120	3 LP	
<b>Voraussetzung:</b> Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Planung und Betrieb elektrischer Netze und Regenerative Energiequellen.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer		3 LP	
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
a	Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft	Die Themen der Vorlesung Ordnungsrahmen der Energiewirtschaft sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Organisation und Rollen</li> <li>• Gesetze, Verordnungen und Codes</li> <li>• Markt und Technik</li> <li>• Marktmechanismen</li> <li>• Recht und Technik</li> <li>• Regulierung und Technik</li> <li>• Strukturen und Technik</li> <li>• Energiewirtschaft der Zukunft – System</li> <li>• Energiewirtschaft der Zukunft – Management</li> <li>• Energiewirtschaft der Zukunft – Anwendungen</li> <li>• Schlussfolgerungen</li> </ul>	P	Vorlesung	3	3 LP

<b>(Fortsetzung)</b>					
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
<b>Voraussetzung:</b> Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Planung und Betrieb elektrischer Netze und Regenerative Energiequellen.					

FBE0152 Kraftwerke						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über klassische, konventionelle Kraftwerke. Die Vorlesung beschreibt detailliert die elektrischen und thermodynamischen Prozesse in Stein- und Braunkohlekraftwerken, Kernkraftwerken, kombinierten Gas- und Dampfkraftwerken, Gasturbinen sowie Wasserkraftwerken. Darüber hinaus wird das Zusammenwirken der klassischen Kraftwerke und regenerativen Energiequellen im Systemverbund vermittelt, so dass sich gemeinsam mit der Vorlesung Regenerative Energiequellen ein vollständiger Überblick über die elektrische Energieerzeugung ergibt.			WP	4/120	4 LP	
<b>Voraussetzung:</b> Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Planung und Betrieb elektrischer Netze und Regenerative Energiequellen.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer	ganzes Modul		4 LP (von 3 LP)	
Exkursionsteilnahme erforderlich						
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>	<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>	
a Kraftwerke	<p>Die Vorlesung gibt eine vertiefende Einführung in die thermodynamischen und elektrotechnischen Grundlagen der Kraftwerkstechnik. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedarf und -angebot</li> <li>• Kraftwerkseinsatz</li> <li>• Thermodynamik und Kreisprozesse</li> <li>• Kohlekraftwerke</li> <li>• Gas-Kraftwerke / Gas- und Dampfkraftwerke</li> <li>• Kernkraftwerke</li> <li>• Eigenbedarf von Kraftwerken</li> <li>• Wasserkraftwerke</li> <li>• Kraftwerksregelung im Netzverbund</li> </ul>	P	Vorlesung/ Übung	2	2 LP	

<b>(Fortsetzung)</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>				
	<b>Voraussetzung:</b> Formal: Teilnahmevoraussetzung für die mündliche Prüfung ist die Teilnahme an der Exkursion. Inhaltlich: Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme				
b	Exkursion	P	Exkursion	1	1 LP
	Ergänzend zu den Vorlesungs- und Übungsinhalten wird eine Exkursion zu einigen Kraftwerken und energietechnischen Anlagen durchgeführt. Durch die Besichtigung der unterschiedlichen Technologien werden die theoretischen Inhalte der Vorlesung vertieft.				

FBE0124 Theorie der Netzberechnung							
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>		
Die Studierenden verfügen über tiefgehende Kenntnisse über Methoden zur Betriebsführung und Planung von Energiesystemen. Sie kennen die theoretischen Grundlagen zur Berechnung elektrischer Übertragungsnetze. Sie beherrschen die algorithmischen Verfahren der Netzberechnung.			WP	3/120	3 LP		
<b>Voraussetzung:</b> Erwartet werden Kenntnisse der Linearen Algebra und Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind darüber hinaus Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.							
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>		<b>Nachgewiesene LP</b>		
Modulabschlussprüfung		Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer	ganzes Modul		3 LP	
<b>Komponenten</b>		<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	
a	Theorie der Netzberechnung	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen der Berechnung elektrischer Übertragungsnetze. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: Betriebsführung mit Hilfe von Prozessrechnern, Netzmodelle, mathematische Beschreibung des Netzes, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Programmieretechnik, Lastflussrechnung, State Estimation, Netzsicherheitsüberwachung, Kurzschlussstromberechnung, Optimierung des Netzzustandes, Datenmodelle, Visualisierung		P	Vorlesung/ Übung	3	3 LP
<b>Voraussetzung:</b> Es bestehen keine formalen Teilnahmevoraussetzungen, erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.							

FBE0127 Windkraftanlagen						
Lernziele/ Kompetenzen			P / WP	Gewicht der Note	Workload	
<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Mechanik des Maschinenbaus (Physik des Windes, Aerodynamik von Rotorblättern, konstruktiver Aufbau) für den Betrieb von Windkraftanlagen.</p> <p>Weiterhin werden den Studierenden Einblicke in elektrische Maschinen, der dazugehörigen Leistungselektronik, den Netzanschluss sowie die Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen vermittelt.</p> <p>Sie erlangen ebenfalls eingehende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.</p>			WP	7/120	7 LP	
Nachweise			Nachweis für		Nachgewiesene LP	
Modulabschlussprüfung	Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)	45 min. Dauer	ganzes Modul		7 LP (von 6 LP)	
Komponenten		Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a	Windkraftanlagen	Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert, Historische Entwicklung, Physikalische Grundlagen, Aerodynamik des Rotors, Teillastverhalten und Kennlinien, Konstruktiver Aufbau, Der Wind, Mechanisch - elektrische Energieumwandlung durch Generatoren, Umrichtersysteme, Netzanschluss, Wirtschaftlichkeit, Beispielsystem, Offshore	P	Form nach Ankündigung	5	6 LP

<b>FBE0153 Hochspannungstechnik</b>						
<b>Lernziele/ Kompetenzen</b>			<b>P / WP</b>	<b>Gewicht der Note</b>	<b>Workload</b>	
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Hochspannungstechnik, insbesondere aus den Bereichen Überspannung, Messung und Erzeugung von Hochspannungen. Sie kennen die theoretischen Grundlagen des elektrischen Feldes, von Isolierstoffen und Durchschlagmechanismen. Sie lernen die gängigen Betriebsmittel von Hochspannungsnetzen, ihre Funktionsweise und wesentliche konstruktive Merkmale kennen.			WP	7/120	7 LP	
<b>Voraussetzung:</b> Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.						
<b>Nachweise</b>			<b>Nachweis für</b>	<b>Nachgewiesene LP</b>		
Modulabschlussprüfung	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung (uneingeschränkt)	40 min. Dauer	ganzes Modul	7 LP (von 6 LP)		
Praktikumsnachweis als unbenotete Studienleistung ist für die mündliche Prüfungsteilnahme erforderlich.						
<b>Komponenten</b>	<b>Inhalt</b>		<b>P / WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>



(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
a Hochspannungstechnik	<p>Die Lehrveranstaltung Hochspannungstechnik vermittelt die Grundlagen der Hochspannungstechnik und gibt einen Überblick über Eigenschaften, Effekte und Vorgänge im Bereich der Hochspannungsbetriebsmittel.</p> <p>Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Hochspannung und Überspannungen</b> Eigenschaften und Effekte sehr hoher Spannungen, Entstehung von Überspannungen und deren Gefährdungspotential</li> <li>- <b>Erzeugung und Messung hoher Spannungen</b> Eigenschaften und schaltungstechnische Realisierung von Anordnungen/Geräten zur Erzeugung und Messung von hohen Wechsel-, Gleich- und Stoßspannungen zur Prüfung von Hochspannungsbetriebsmitteln</li> <li>- <b>Grundlagen elektrischer Felder</b> Eigenschaften elektrischer Felder, Berechnung von Feldverläufen typischer Anordnungen der Hochspannungstechnik, Näherungsverfahren zur Abschätzung des Feldverlaufs</li> <li>- <b>Isolierstoffe und Durchschlagmechanismen</b> Eigenschaften und Durchschlagmechanismen gasförmiger, flüssiger und fester Isolierstoffe; Durchschlagverhalten in homogenen und inhomogenen Feldverläufen, Teilentladungsmechanismen etc.</li> <li>- <b>Betriebsmittel für Hochspannungsnetze</b> Übersicht über Betriebsmittel für Hochspannungsnetze und deren Eigenschaften, z.B. Isolatoren, Schaltgeräte und Schaltanlagen, Transformatoren und Energiekabel etc.</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesung werden in den zugehörigen Übungen vertieft. Im Rahmen eines Laborpraktikums werden Versuche zu einzelnen Themen der Vorlesung durchgeführt.</p>	P	Vorlesung/ Übung	3	4 LP
<p><b>Voraussetzung:</b> Formal: Teilnahmevoraussetzung für die mündliche Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum. Inhaltlich: Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.</p>					

(Fortsetzung)					
Komponenten	Inhalt	P / WP	Lehrform	SWS	Aufwand
b Hochspannungstechnik	<p>Im Laborpraktikum Hochspannungstechnik werden die gleichen Inhalte wie in der Vorlesung Hochspannungstechnik (siehe Modulteil I) vermittelt. Die Praktikumsversuche sind so ausgelegt, dass die in der Vorlesung und Übung gewonnenen Kenntnisse praktisch angewendet und vertieft werden.</p> <p>Obligatorische Bestandteile des Laborpraktikums sind eine ausführliche Sicherheitsunterweisung für Hochspannungsanlagen und eine Einführung in die Technik der Hochspannungshalle.</p> <p>Im Einzelnen sind zu den folgenden Themen Versuche vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung und Messung hoher Spannungen</li> <li>- Isolationskoordination</li> <li>- Teilentladungsmessungen</li> </ul>	P	Praktikum	2	2 LP
<p><b>Voraussetzung:</b> Teilnahme an der Vorlesung und Übung zur Lehrveranstaltung Hochspannungstechnik. Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.</p>					