

# UNIVERSITÄT PADERBORN

---

FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK, INFORMATIK UND MATHEMATIK  
INSTITUT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

MODULHANDBUCH FÜR DAS  
UF TECHNIK LEHRAMT GYGE MASTER V5

STAND: 6. MÄRZ 2026

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Wichtige Hinweise</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Pflichtmodule</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester</b>	<b>53</b>
<b>6</b>	<b>Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester</b>	<b>54</b>
<b>7</b>	<b>Übersicht der Modulangebote in englischer Sprache</b>	<b>55</b>

# 1 Wichtige Hinweise

Liebe Studierende,

in diesem Modulhandbuch finden Sie innerhalb der Modulbeschreibungen im Bereich “Studiensemester:” Abweichungen zu der Angabe in Ihrer Prüfungsordnung. Der Grund dafür ist die technische Erzeugung des Modulhandbuchs, wo eine differenzierte Betrachtung der “Studiensemester” je nach Studiengang nicht vorgesehen ist. Daher finden sich in 95% der Fälle dort die Angaben der Studiengänge Bachelor und Master Elektrotechnik.

In der nachfolgenden Tabelle sind die korrekten Studiensemester für Ihren Studiengang, sowie auch in den Bes. Bestimmungen angegeben, aufgeführt.

Sem.	Modulname - LV-Name
1	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientiertem Unterricht Vertiefungsmodul des Vertiefungskatalogs Energie- und Automatisierungstechnik – Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls aus dem Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik
2	
3	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Didaktik berufsspezifischer Medien Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen
4	Vertiefungsmodul des Vertiefungskatalogs Energie und Umwelt – Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls aus dem Vertiefungskatalog Energie & Umwelt

Der Studienverlaufsplan gilt als Empfehlung und Orientierung. Als Studienbeginn (1. Fachsemester) zugrunde gelegt wird das Wintersemester.

## 2 Pflichtmodule

Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik						
Advanced Module Didactics of Technology						
<b>Modulnummer:</b> M.048.83501	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommer- / Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.83501 Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientiertem Unterricht (Vorbereitung auf das Praxissemester)	4S, WS, SS	60	120	P	30
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientiertem Unterricht (Vorbereitung auf das Praxissemester):</i> Keine					

## 2 Pflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Dieses Modul, in dem vertiefende fachdidaktische Kompetenzen erworben werden, baut auf der Grundlage auf, die durch das Absolvieren des Basismoduls Technikdidaktik gelegt wurde. Es bezieht sich auf den Technikunterricht der Sekundarstufe I und II.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientiertem Unterricht (Vorbereitung auf das Praxissemester):</i></p> <p>Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen zur Projektarbeit durch eigene Planung (unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes), Erprobung und literaturbasierte Analyse inklusive Evaluation eines projektorientierten Unterrichts. Weitere Inhalte: Bedeutung von Projektarbeit im schulischen Kontext des Technikunterrichts, Auswahl geeigneter Kontexte für den Technikunterricht, Einbezug fächerübergreifender Facetten in die Unterrichtsplanung, Inklusionsspezifische Aspekte bei der Planung und Durchführung von projektorientiertem Unterricht, Auswahl geeigneter Unterrichtsmethoden in Abstimmung mit Zielen und Inhalten des Unterrichts und unter Berücksichtigung der Heterogenität der Lernenden.</p>
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p>** Fachliche Kompetenzen:**</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit, technische Phänomene und Problemstellungen mit Modellen, Experimenten, Simulationen zu veranschaulichen und mit Theorien zu verknüpfen</li><li>• Vertiefte Kenntnisse über die experimentelle Darstellung von technischen Phänomenen und Problemen</li><li>• Fähigkeit, fachdidaktische Konzepte der Unterrichtsplanung anzuwenden, Unterrichtsentwürfe anzufertigen sowie (digitale) Medien und unterrichtliche Organisationsformen des Fachunterrichts im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit zu bewerten</li><li>• Fähigkeit, Konzepte der Leistungsbewertung und der Evaluation von Fachunterricht anzuwenden sowie mediengestützte Werkzeuge zur Evaluation von Lernprozessen einzusetzen</li><li>• Fähigkeit, komplexe Unterrichtskonzepte wie Dekonstruktion, Projektunterricht, Blended Learning und E-Learning im Fachunterricht umzusetzen und dabei selbständig neue fachdidaktische Entwicklungen einzubringen</li><li>• Fähigkeit, an der Schulentwicklung unter Berücksichtigung neuer fachdidaktischer Entwicklungen mitzuwirken</li><li>• Fähigkeit zu Meta-Reflexionen zu Exklusionswirkungen didaktischer Entscheidungen</li><li>• Verbesserte Fähigkeit im Umgang mit heterogenen Lernausgangslagen</li><li>• Fähigkeit, schüleraktivierende, problemhaltige Kontexte zum Gegenstand von Unterricht zu machen und bei der Planung die heterogene Lebenswelt der Lernenden zu beachten unter Berücksichtigung von diversen Lernausgangslagen</li><li>• Fähigkeit, (digitale) Medien zielorientiert einzusetzen und somit authentische Lernsituationen zu gestalten</li></ul> <p><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit, multimediale (digitale) Lernumgebungen im Fachunterricht methodisch sinnvoll zu nutzen</li><li>• Fähigkeit zum kooperativen Arbeiten und Lernen im Team in einer vernetzten Arbeits- und Lernumgebung</li><li>• Fähigkeit, experimentelle Übungen und Prozessabläufe zu gestalten und vor größeren Lern- oder Arbeitsgruppen zu präsentieren</li><li>• Entwicklungen eines forschend-reflexiven Habitus in Bezug auf die Handlungsfähigkeit in heterogenen Lerngruppen</li></ul>

## 2 Pflichtmodule

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit	30-45 min oder ca. 40.000 Zeichen	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b>		
zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
a)	Kurzpräsentation oder wöchentliche Übungsaufgaben		QT
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist und die qualifizierte Teilnahme an der Lehrveranstaltung a) nachgewiesen wurde.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Dieses Modul beinhaltet die Auseinandersetzung mit inklusionsrelevanten Fragestellungen im Umfang von 2 LP.  <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientiertem Unterricht (Vorbereitung auf das Praxissemester):</i> Die Veranstaltung ist als Vorbereitung auf das Praxissemester zu besuchen.		

## 2 Pflichtmodule

Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik - Schwerpunkt Automatisierungstechnik						
Advanced Module Didactics Technology - Focus on Automation Technology						
<b>Modulnummer:</b> M.048.83502	<b>Workload (h):</b> 270	<b>Leistungspunkte:</b> 9	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b>			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.83502 Didaktik berufsspezifischer Medien	3S, WS	45	45	P	30
	b) L.048.83504 Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen	2S, WS, SS	30	60	P	30
	c) L.048.83505 Praktikum Automatisierungstechnik	3Prak, WS	45	45	P	5
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Didaktik berufsspezifischer Medien:</i> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen:</i> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Praktikum Automatisierungstechnik:</i> Keine					

## 2 Pflichtmodule

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Dieses Modul, in dem vertiefende fachdidaktische Kompetenzen erworben werden, baut auf der Grundlage auf, die durch das Absolvieren des Vertiefungsmoduls Fachdidaktik Technik gelegt wurde. Es bezieht sich auf den Unterricht Technik der allgemeinbildenden Schulen der Sekundarstufen.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Didaktik berufsspezifischer Medien:</i></p> <p>In dieser Lehrveranstaltung wird ein Überblick und punktuell ein vertiefter Einblick über die in technischen Berufen gängigen industriespezifischen Soft- und Hardware gegeben (Festo-Komponenten und die zugehörige Software Fluidsim, SPS-Steuerungen, Arduino). Dabei werden bei der Planung, Entwicklung und Bewertung von Unterrichtseinheiten anhand von industrietypischen, mediengestützten Aufgaben die didaktischen Grundlagen von mediengestütztem Unterricht angewendet.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen:</i></p> <p>In Kooperation mit Bildungseinrichtungen wie Schulen oder außerschulischen Bildungseinrichtungen werden komplexe Lehr- und Lernsituationen unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes geplant, mit Schüler*innen durchgeführt und literaturbasiert reflektiert. Dabei kommen u.a. fachdidaktische Konzepte zur Verknüpfung von Theorien, Modellen, Medien, Experimenten und praktischen Tätigkeiten im Bereich Technikunterricht zum Einsatz.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Praktikum Automatisierungstechnik:</i></p> <p>Erstellung eines technischen Artefakts der Automatisierungstechnik zu einem selbstgewählten Thema in Gruppenarbeit, dabei sind für den Technikunterricht relevante Themen zu wählen. Erarbeitung mit Hilfe von Festo Didactic Stationen (MecLab ®) / Lego Mindstorms / Fischertechnik / Arduino und Präsentation des Projektes.</p>
---	--

## 2 Pflichtmodule

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, komplexe technische Phänomene und Problemstellungen mit Modellen, Experimenten, Si-mulationen zu veranschaulichen und mit Theorien zu verknüpfen</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse über die experimentelle Darstellung von technischen Phänomenen und Proble-men</li> <li>• Verbesserte Fähigkeit, fachdidaktische Konzepte der Unterrichtsplanung anzuwenden, Unterrichtsent-würfe anzufertigen sowie (digitale) Medien und unterrichtliche Organisati-onsformen des Technikunter-richts im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit und Lernwirksam-keit zu bewerten</li> <li>• Fähigkeit, adressatenspezifische Konzepte der Leistungsbewertung auszuwählen und bei der Evalua-tion von Fachunterricht anzuwenden sowie mediengestützte Werkzeuge zur Evaluation von individuel-len Lernprozessen einzusetzen</li> <li>• Fähigkeit, komplexe und innovative Unterrichtskonzepte im Technikunterricht umzusetzen und dabei selbständig neue fachdidaktische und fachliche Entwicklungen einzubringen</li> <li>• Fähigkeit an der Schulentwicklung unter Berücksichtigung neuer fachdidaktischer und gesellschaftli-cher Entwicklungen mitzuwirken</li> <li>• Verbesserte Fähigkeit zu Meta-Reflexionen zu Exklusionswirkungen didaktischer Entschei-dungen und ihrenr Auswirkungen</li> <li>• Verbesserte Fähigkeit im Umgang mit heterogenen Lernausgangslagen</li> <li>• Verbesserte Fähigkeit, schüleraktivierende, problemhaltige Kontexte zum Gegenstand von Unterricht zu machen und bei der Planung die heterogene Lebenswelt der Lernenden zu beachten unter Berück-sichtigung von diversen Lernausgangslagen</li> <li>• Fähigkeit, (digitale) Medien zielorientiert einzusetzen und somit authentische Lernsituatio-nen zu gestal-ten</li> <li>• Fähigkeit, sich eigenständig in ein technikbezogenes Thema einzuarbeiten und in Grup-penarbeit dazu erforderliche praktische technische Arbeiten zu planen, durchzuführen, zu beurteilen und im Hinblick auf das mögliche schulische Einsatzspektrum zu bewerten.</li> </ul> <p><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserte Fähigkeit, komplexe, multimediale (digitale) Lernumgebungen im Fachunter-richt metho-disch und didaktisch sinnvoll zu nutzen</li> <li>• Fähigkeit zum kooperativen Arbeiten und Lernen im Team in einer vernetzten und sich ständig im Wandel befindlichen Arbeits- und Lernumgebung</li> <li>• Fähigkeit, experimentelle Übungen und Prozessabläufe zu gestalten und vor größeren Lern- oder Ar-beitsgruppen zu präsentieren</li> <li>• Entwicklung eines forschend-reflexiven Habitus in Bezug auf die eigene Handlungsfähigkeit in hetero-genen Lerngruppen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)              <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)              <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)       </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) - c)</td> <td>Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit</td> <td style="text-align: center;">30-45 min oder ca. 40.000 Zei- chen</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - c)	Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit	30-45 min oder ca. 40.000 Zei- chen	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - c)	Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit	30-45 min oder ca. 40.000 Zei- chen	100%						

## 2 Pflichtmodule

7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b>		
zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
a)	Kurzpräsentation oder wöchentliche Übungsaufgaben		QT
b)	Kurzpräsentation oder wöchentliche Übungsaufgaben		QT
c)	Kurzpräsentation oder wöchentliche Übungsaufgaben		QT
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist und die qualifizierte Teilnahme an den Lehrveranstaltungen a)-c) nachgewiesen wurde.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte des Instituts können im Wahlpflichtbereich Module der (Vertiefungs-)Kataloge in geringer Zahl entfallen oder durch Module, die fachlich zu dem gleichen (Vertiefungs-)Katalog gehören, in geringer Zahl ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden im Modulhandbuch bekannt gegeben. Die Regelungen zu den Leistungen und zum Umfang bleiben hiervon unberührt.

Katalogname / Name of catalogue	Automatisierungstechnik / Automation Technology
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung</li> <li>* Energieeffizienz in der Industrie / Energy Efficiency in Industry</li> <li>* Industrielle Messtechnik / Industrial Measurement Engineering</li> <li>* Messtechnische Signalanalyse in Python / Metrological Signal Analysis with Python</li> <li>* Regenerative Energien / Renewable Energies</li> <li>* Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) / Programmable Logic Control (PLC)</li> <li>* Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs / Concepts of the Industry for Teaching at Vocational Schools</li> </ul>
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Balewski, Carsten, Dr.-Ing.
Leistungspunkte / Credits ECTS	6 je Modul / 6 per module
Prüfungsform / Type of Examination	Klausur oder mündliche Prüfung / Written or Oral Examination
Lernziele / Learning objectives	Der Katalog Automatisierungstechnik enthält eine Reihe von Modulen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik, die Studierenden einen tiefergehenden Einblick in moderne automatisierungstechnische Themen geben, wie z.B. aus den Bereichen der Mess-, Energie-, oder Regelungstechnik.

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

Katalogname / Name of catalogue      Automatisierungstechnik / Automation Technology

The catalogue Automation Technology Catalogue deepens the knowledge and expertise in the field of modern automation technologies. By choosing a module of the catalogue students will be given more detailed insight into a specific discipline, be it in the field of measurement or energy technologies or control theory.

Energiewende in der Industrie						
Energy Transition in Industry						
<b>Modulnummer:</b> M.048.11111	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 5.-6. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.11111 Energiewende in der Industrie	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energiewende in der Industrie:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energiewende in der Industrie:</i> In dieser Vorlesung werden Themen zur Energieeffizienz, Energieversorgung und Lastmanagementkonzepten in der Industrie und dem herstellenden Gewerbe an einfachen Fallbeispielen behandelt. Im Fokus stehen dabei die Bedeutung des industriellen und gewerblichen Energiebedarfs für eine erfolgreiche Energiewende, Methoden zur Ermittlung und Bewertung von Energieeffizienzpotentialen sowie Möglichkeiten für die Steigerung der Energieeffizienz in branchenübergreifenden Querschnittstechnologien.					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> Die Veranstaltung vermittelt die grundlegenden Kompetenzen für die Bewertung von Energieeffizienz in der Industrie. Die Studierenden verstehen die Rolle der Industrie im Gesamtenergiesystem. Das Effizienzsteigerungspotenzial von einzelnen Querschnittstechnologien ist bekannt. Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, einzelne Effizienzsteigungsmaßnahmen abzuschätzen und ganzheitlich zu bewerten.		
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
			100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Florian Schlosser		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

<b>Messtechnische Signalanalyse in Python</b>																				
Metrological Signal Analysis with Python																				
<b>Modulnummer:</b> M.048.11107	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester																	
<b>Studiensemester:</b> 5.-6. Semester		<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de																	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 40%;">Lehrveranstaltung</th> <th style="width: 10%;">Lehrform</th> <th style="width: 10%;">Kontaktzeit (h)</th> <th style="width: 10%;">Selbststudium (h)</th> <th style="width: 10%;">Status (P/WP)</th> <th style="width: 10%;">Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">a)</td> <td>L.048.11107 Messtechnische Signalanalyse in Python</td> <td style="vertical-align: top;">2V 2Ü, WS</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">60</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">120</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">P</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">30/30</td> </tr> </tbody> </table>								Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	L.048.11107 Messtechnische Signalanalyse in Python	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)														
a)	L.048.11107 Messtechnische Signalanalyse in Python	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30														
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine																			
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse in Python:</i> <b>Empfohlen:</b> Inhalte der Veranstaltungen Signaltheorie, Systemtheorie, Stochastik für Ingenieure, Grundlagen der Programmierung für Ingenieure sowie Messtechnik werden vorausgesetzt.																			
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse in Python:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> In der Lehrveranstaltung "Messtechnische Signalanalyse in Python" werden Methoden zur Analyse realer Messsignale vorgestellt und mittels der Programmierung in Python angewendet. Zu Beginn wird eine Kurzeinführung in den Umgang mit Python gegeben. Im Folgenden werden verschiedene Arten von Signalen betrachtet und beispielsweise im Zeit- und Frequenzbereich analysiert. Des Weiteren werden Methoden zur Signal(vor)verarbeitung bzw. Signalaufbereitung, zur Systemidentifikation sowie zur multivariaten Datenanalyse präsentiert und angewendet. <b>Inhalt</b> Die Veranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzeinführung in Python</li> <li>• Signale und Signalarten</li> <li>• Signaleigenschaften und Kenngrößen</li> <li>• Signalvorverarbeitung und Signalaufbereitung</li> <li>• Systemidentifikation / Inverse Verfahren</li> <li>• Multivariate Datenanalyse</li> </ul>																			

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Signalarten zu erkennen, zu unterscheiden sowie ihre relevanten Kenngrößen auszuwählen und zu bestimmen.</li> <li>• zu einer gegebenen Fragestellung relevante Methoden zur Signalaufbereitung und Signalanalyse auszuwählen und mittels Python anzuwenden.</li> <li>• Ergebnisse und Aussagen kritisch zu hinterfragen.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zur Anwendung bringen.</li> <li>• neu erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten fachübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen.</li> <li>• ihr Wissen selbstständig anhand von Literaturquellen erweitern.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b></p> <p>BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V5</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Leander Claes</p>								

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse in Python:</i></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsteil mit Präsentation und Erarbeitung komplexer Zusammenhänge</li><li>• Übungsteil mit praktischen Aufgaben zur Lösung am Rechner</li></ul>
----	---

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

Regenerative Energien						
Renewable Energies						
<b>Modulnummer:</b> M.048.11105	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 5.-6. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.11105 Regenerative Energien	2V 2Ü, SS	60	120	P	30/30
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i> Keine					

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Theorie und Anwendung erneuerbarer Energien, insbesondere der Solar- und Windenergie. Eingangs werden die Gründe für die Substitution fossiler &amp; nuklearer Energiequellen dargestellt; es folgen Vorkommen, Potentialanalysen und spezifische Charakteristika erneuerbarer Energien. Ziel ist die intelligente Kombination verschiedener Energieformen um zu einer nachhaltigen, sicheren und preiswerten Energieversorgung zu gelangen.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Die Vorlesung Regenerative Energien behandelt die technischen Verfahren zur Wandlung regenerativer Energien und deren Speicherung sowie ihre Integration in bestehende Energieversorgungssysteme. Weiterhin wird das Entwickeln von Szenarien zukünftiger Energieversorgungsstrukturen mit regenerativen Energieanteilen innerhalb der wirtschaftlichen, gesetzlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen behandelt.</p> <p>Übersicht der Vorlesung Regenerative Energien</p> <p>1. <i>Photovoltaik</i> Einleitung <i>Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle</i> Herstellung einer Solarzelle <i>Elektrische Beschreibung von Solarzellen</i> Ersatzschaltbild <i>Eindiodenmodell</i> <i>Zweidiodenmodell</i> <i>Temperaturabhängigkeit</i> Leistungsfähigkeit einer Solarzelle <i>Photovoltaische Systeme</i> Reihenschaltung von Solarzellen <i>Parallelschaltung von Solarzellen (jeweils sowohl homogen als auch inhomogen?)</i> Solargenerator *Wechselrichter</p> <p>2. <i>Solarthermie</i> Einleitung <i>solare Einstrahlung</i> Solarthermische Energienutzung <i>Solarkollektoren</i> Konzentrierende Solarthermie</p> <p>3. <i>Windkraftnutzung</i> Einleitung <i>Nutzung und Leistung der Windenergie</i> Kräfte <i>Atmosphärenschichten</i> Messtechnik <i>Anemometrie</i> Windfahnen <i>Meteorologische Parameter</i> Kenngrößen der Windenergie <i>Bauformen von Windkraftanlagen</i> Widerstandsläufer <i>Auftriebsläufer</i> Vertikalachsenanlagen <i>Drehzahlregelung</i> Drehzahlvariable pitchgeregelte Anlagen <i>Momentregelung</i> Pitchregelung <i>Netzsynchrone Anlagen mit Stallregelung</i> Netzsynchrone Anlagen mit aktiver Stallregelung <i>Elektrische Maschinen</i> Synchronmaschine <i>Asynchronmaschine</i> Netzbetrieb <i>Windparks</i> Energieertragsprognose</p> <p>4. <i>Wasserkraftnutzung</i> Einleitung <i>Kraftwerkstypen</i> Laufwasserkraftwerk <i>Pumpspeicherkraftwerk</i> Dargebot der Wasserkraft <i>Turbinen für Wasserkraftwerke</i> Weitere technische Anlagen zur Wasserkraftnutzung <i>Wellenkraftwerke</i> Gezeitenkraftwerke *Meeresströmungskraftwerk</p> <p>*5. Weitere Nutzung regenerativer Energien</p> <p><i>Biomasse</i> Vorkommen an Biomasse <i>Bioenergieträger</i> Biomasseanlagen</p> <p><i>Geothermie</i> Geothermievorkommen <i>Geothermische Kraftwerkskonzepte</i> Kraft-Wärme-Kopplung mit geothermischer Energiequellen <i>Umweltaspekte und Risiken</i> Wärmepumpen <i>Brennstoffzellen und Wasserstoffherzeugung</i> Wasserstoffherzeugung und Speicherung *Brennstoffzellen</p> <p>*6. Speicherung</p>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p>Funktionsweisen erneuerbarer Energien, insbesondere Wasserkraft, Photovoltaik und Windenergie, werden in diesem Modul vermittelt. Ihre Anwendung, die damit verbundenen Probleme sowie deren Lösung sind ein wichtiger Teil der Lernergebnisse. Darüber hinaus wird außerdem ein Blick auf weitere regenerative Energieträger geworfen, die in der heutigen Zeit noch keine große Anwendung finden. Perspektiven sowie Probleme werden beleuchtet.</p>

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i> <b>Methodische Umsetzung</b> Vorlesung mit begleitender Übung. <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Playlist der Videos der Vorlesung: <a href="https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqrlZ8LfzuMKaedZzaG_H0HN">https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqrlZ8LfzuMKaedZzaG_H0HN</a> Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Volker Quaschnig Skript Elektrische Energietechnik; Stefan Krauter Solar Electric Power Generation -photovoltaic Energy Systems: Modeling of Optical and Thermal Performance, Electrical Yield, Energy Balance, Effect on Reduction of Greenhouse Gas Emissions; Stefan Krauter Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit; Erich Hau Einführung in die Windenergietechnik; Alois P. Schaffarczyk		

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

<b>Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)</b>						
Programmable Logic Control (PLC)						
<b>Modulnummer:</b> M.048.11112	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
<b>Studiensemester:</b> 5.-6. Semester		<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.11112 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS):</i> Keine					
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS):</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Das Lehrveranstaltung führt in die Grundlagen der Automatisierungstechnik mit Hilfe von Speicherprogrammierbaren Steuerungen in Hinblick auf den Lehrstoff in Berufskollegs ein. Dieses geschieht am Beispiel der IEC 61131-3, welche die Basis aller verwendeten SPS-Sprachen ist. Neben der theoretischen Betrachtung wird innerhalb des Moduls dieses innerhalb kleiner Projekte an der Hardware Siemens S7-1200 umgesetzt, dokumentiert und präsentiert. <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Aufbau und Funktion von Automatisierungsgeräten</li> <li>• Grundzüge der Programmiernorm IEC 61131-3</li> <li>• Einführung in die Programmiersprachen AWL, KOP, FUP und deren Abwandlungen</li> <li>• Einführung in die Hochsprachen ST und AS</li> <li>• evtl. Ausblick auf weitere in Bezug stehender Themen</li> <li>• Praxis: Umsetzung eines kleines Projektes inkl. Dokumentation und Präsentation</li> </ul>					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Nach Bestehen dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Struktur speicherprogrammierbarer Steuerungen erläutern</li> <li>• speicherprogrammierbare Steuerungen nach IEC 61131-3 in AWL, KOP und FUP programmieren</li> <li>• speicherprogrammierbare Steuerungen in ST und AS programmieren</li> <li>• eine speicherprogrammierbare Steuerung in der Software "TIA-Portal" projektieren, simulieren und programmieren</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung des Projektes</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz.</li> </ul>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%								
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>										
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V5</p>										
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Carsten Balewski</p>										

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Das Modul / die Lehrveranstaltung ist auf 12 Plätze begrenzt. Das Modul ist vorrangig für Studierende der Master-Studiengänge Lehramt an Berufskollegs für Elektrotechnik bzw. Maschinenbau. Freie Plätze werden dann an Studierende der anderen Studiengänge nach dem Windhundverfahren vergeben.
----	--

## 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte des Instituts können im Wahlpflichtbereich Module der (Vertiefungs-)Kataloge in geringer Zahl entfallen oder durch Module, die fachlich zu dem gleichen (Vertiefungs-)Katalog gehören, in geringer Zahl ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden im Modulhandbuch bekannt gegeben. Die Regelungen zu den Leistungen und zum Umfang bleiben hiervon unberührt.

Katalogname / Name of catalogue	Energie und Umwelt / Energy and Environment
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Bauelemente der Leistungselektronik / Power Electronic Devices</li> <li>* Energiesystemtechnik / Energy Systems Technologies</li> <li>* Energy Transition / Energy Transition</li> <li>* Intelligent control of electricity grids / Intelligent Control of Electricity Grids</li> <li>* Leistungselektronik / Power Electronics</li> <li>* Leistungselektronik für die Energiewende / Power Electronics for the Energy Transition</li> <li>* Leistungselektronische Stromversorgungen / Switched Mode Power Supplies</li> <li>* Mensch-Haus-Umwelt / Men-House-Environment</li> <li>* Modellierung von Energiesystemen / Modelling of Energy Systems</li> <li>* Solar Electric Energy Systems / Solar Electric Energy Systems</li> <li>* Umweltmesstechnik / Environmental monitoring and measuring technologies</li> </ul>
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Prof. Krauter, Stefan, Dr.-Ing.
Leistungspunkte / Credits ECTS	6
Prüfungsform / Type of Examination	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat / Written or Oral Examination or Presentation

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Katalogname / Name of catalogue	Energie und Umwelt / Energy and Environment
Lernziele / Learning objectives	<p>Die Auseinandersetzung mit Themenfeldern, die nicht von einer Fachdisziplin alleine gelöst werden können stellt einen zentralen Bestandteil der Ingenieurstätigkeit dar. Die Module im Katalog Energie und Umwelt bieten nicht nur zielgerichtete Wissensvermittlung im Themenfeld, sondern gerade auch die Vermittlung von „Handwerkszeug“ zur Auseinandersetzung mit interdisziplinären Aufgabenstellungen.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur Beurteilung von Wechselwirkungen zwischen komplexen Prozessen; hierbei sind explizit auch die nichttechnischen Bereiche der Prozesse eingeschlossen, wie z.B. die wirtschaftliche, gesellschaftspolitische und ethische Dimension von Energieversorgungsprozessen.</p>

Baelemente der Leistungselektronik						
Power Electronic Devices						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22003	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-3. Semester	1	de / en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22003 Baelemente der Leistungselektronik	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Baelemente der Leistungselektronik:</i>					
	<b>Empfohlen:</b> Kenntnisse der Vorlesung Leistungselektronik sind wünschenswert.					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b> Die Vorlesung behandelt Leistungshalbleiterbauelemente, ihre Beschaltung und Ansteuerung sowie Kühlung. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Auslegung magnetischer Bauteile und schnelle Strommessverfahren.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungshalbleiter-Bauelemente: Dioden, BJT, GTO, MOSFET, IGBT</li> <li>• Beschaltung, Ansteuerung und Schutz von Halbleiterventilen und Bauelementen; Kühleinrichtungsauslegung</li> <li>• Magnetwerkstoffe, Kernverlust-Messschaltungen, Wicklungsarten</li> <li>• Konzept der magnetischen Integration</li> <li>• Elektromechanisch-thermischer Entwurf ungekoppelter, linearer-gekoppelter, nichtlinearer Spulen und Schaltnetzteiltransformatoren und ihre Modellbildung</li> <li>• Kondensatoren in der Leistungselektronik</li> <li>• Filterentwurf</li> <li>• Dynamische Strommessverfahren</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geeignete Leistungshalbleiterbauelemente, Magnetkernwerkstoffe und Kernbauformen gemäß Anforderungen auszuwählen</li> <li>• Beschaltungen, Strommessverfahren und Ansteuerungen für Leistungshalbleiterbauelemente auszuwählen und zu dimensionieren</li> <li>• magnetische Bauteile und Leistungsfilter zu entwerfen</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen die Beschreibung realer Bauteile mit Ersatzschaltbildern</li> <li>• erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungsauslegung</li> <li>• können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b></p> <p>BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Frank Schafmeister</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b>  <i>Vorlesung Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum)</i></p> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>          Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Energiesystemtechnik						
Energy System Technologies						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22018	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22018 Energiesystemtechnik	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energiesystemtechnik:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energiesystemtechnik:</i> Energiesystemtechnik beinhaltet die ganzheitliche Betrachtung von thermischen, elektrischen und chemischen Energiesystemen, bestehend aus der Bereitstellung von Nutzenergie, Energieverteilung und dem Energiebedarf. In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen von Energiesystemen vermittelt. Dazu werden aufbauend auf den Beschreibungen der wesentlichen Einzelkomponenten insbesondere ihr Zusammenwirken in Hinblick auf die Deckung des Energiebedarfs analysiert. Dementsprechend werden Aspekte der Sektorenkopplung ebenso wie Speichertechnologien als Bestandteile von Energiesystemen eingeführt. Zusätzlich zur technischen Beschreibung und Auslegung von Energiesystemen werden auch ökologischen und ökonomischen Aspekte zur ganzheitlichen Bewertung von Energiesystemen vorgestellt.					
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b>  Die Studierenden können Energiesysteme ganzheitlich beurteilen, insbesondere können sie Energiesysteme in Hinblick auf den Energiebedarf analysieren und konzipieren. Sie kennen die einzelnen Komponenten und können diese sowohl technisch gestalten als auch die Wechselwirkungen im Kontext des Gesamtsystems sowie in sinnvollen Teilsystemen bewerten. Die Studierenden können Energiesysteme anhand energetischer, ökologischer und ökonomischer Indikatoren quantifizieren. Sie kennen Aspekte der erneuerbaren Energien, der Energiespeicherung und der Sektorkopplung und können diese auf Fragen nachhaltiger Energiesysteme anwenden.					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Energy Transition						
Energy Transition						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22014	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22014 Energy Transition	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> Keine					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Mit der Importabhängigkeit bzw. dem langfristigen Versiegen fossiler Energieträger wie Kohle, Öl &amp; Erdgas, der zunehmenden Klimakrise, und dem Auslaufen der Atomprogramme in vielen Ländern, stellt die Notwendigkeit eine Energiestruktur basierend auf erneuerbaren Energien mit fluktuierender Abgabeleistung aufzubauen, ein große Herausforderung für das Ingenieurwesen dar. Diese Vorlesung nimmt sich dieser Herausforderung an und erklärt Funktionsweise und Performanceparameter aller Arten erneuerbarer Energiewandler, ihre Verfügbarkeit, ihr Zusammenwirken und Anpassungsmöglichkeiten an Verbrauchsstrukturen. Umgekehrt werden die Anpassungsmöglichkeiten der Lastkurven an die Verfügbarkeit der Energiequellen präsentiert, einschließlich neuer Konzepte, wie z.B. dezentrale Erzeugung, Speicherung von Energie bzw. Endprodukt sowie Energiemanagement, insbesondere Demand-Side-Management (DSM), P2X.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bestehende Energiestruktur: Geschichte, Entwicklung</li> <li>2. Komponenten &amp; Systeme: Erzeugung, Transport, Verbrauch</li> <li>3. Merkmale variabler erneuerbarer Energien: Solarenergienutzung</li> <li>4. Merkmale erneuerbarer Energien: Wasserkraft, Windkraft</li> <li>5. Merkmale erneuerbarer Energien mit konstanter Verfügbarkeit: Biomasse, Geothermie</li> <li>6. Individuelle und kombinierte Verfügbarkeit und Performance</li> <li>7. Energiemanagement, Smart-Grid, Einbezug von Verkehr und Lastanpassung.</li> <li>8. Speicherung: Typen, Leistung, Lebensdauer, Kosten, P2X</li> <li>9. Neue Konzepte zur Kostenminimierung: DSM, dezentrale, autonome, semi-autonome Systeme, Schwarmkonzepte</li> <li>10. Geographische Unterschiede: Lokale Ressourcen, Potentiale, Laststrukturen</li> <li>11. Legislative Fragen: Zugangsbedingungen zum Netz, Spot-Markthandel für Strom</li> <li>12. Ausflug zu praktischem Projektbeispiel</li> </ol>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden sollten nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage sein, die Implikationen, Notwendigkeiten und Eigenschaften einer neuen Energieversorgungsstruktur (Energiesystem 2.0) basierend auf erneuerbaren Energien, Speichern und Lastmanagement, mit allen Komponenten zu verstehen und anzuwenden.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen,</li> <li>• sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)              <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)              <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)       </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">120-180 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120-180 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120-180 min	100%						

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="https://panda.uni-paderborn.de/course/view.php?id=40584">https://panda.uni-paderborn.de/course/view.php?id=40584</a> <a href="http://www.nek.upb.de/lehre">http://www.nek.upb.de/lehre</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Sämtliche Präsentationen und Übungen sowie zusätzliches Material befinden sich in PANDA. <a href="https://panda.uni-paderborn.de/course/view.php?id=40584">https://panda.uni-paderborn.de/course/view.php?id=40584</a> Playlist für die Videos der Vorlesung: <a href="https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqlrD37mBky0fSoKb9hvfutE9">https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqlrD37mBky0fSoKb9hvfutE9</a> <i>Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009. Michel Crappe: Electric Power Systems. John Wiley &amp; Sons, 2008. Magdi S. Mahmoud: Decentralized Systems with Design Constraints. Springer: Berlin Heidelberg, New York, 2011. Hermann Scheer, The Energy Imperative, 100 Percent Renewable Now. Routledge, 2011. Hermann Scheer: Energy Autonomy. Earthscan/James &amp; James, 2006. Geert Verbong, Derk Loorbach: Governing the Energy Transition - Reality, Illusion or Necessity?, Routledge, 2012 Fraunhofer ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland <a href="https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html">https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html</a> Solar Power Europe, PV Outlook 2022-26: <a href="https://www.solarpowereurope.org/insights/market-outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2022">https://www.solarpowereurope.org/insights/market-outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2022</a> * Journals: Renewable Energy, Elsevier; IEEE Transactions on Power Systems  <b>Bemerkungen</b>  Exkursion zu einem praktischen Projekt (z.B. Pumpspeicherkraftwerk) </i>

4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Intelligent Control of Electricity Grids						
Intelligent Control of Electricity Grids						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22002	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:</i> <i>Dynamische Eigenschaften wichtiger Energiewandler auch und gerade im Zusammenspiel mit dem Netz</i> Klassische Regelungen von Insel- und Verbundnetzen sowie <i>Zukünftige Anforderungsprofile an eine automatisierte Netzführung mit dezentralen Einspeisern</i> Optimale wirtschaftliche Lastverteilung <i>Beschreibungen der Netze für den Einsatz in automatisierten Netzleitzentren</i> Schätzung der Systemzustände mit Hilfe linearer und nichtlinearer Methoden (State Estimation) <i>Schätzung der Systemzustände beruht auf Messungen:</i> Möglichkeiten grob falsche Messfehler zu erkennen und zu beseitigen *besonderen Fragestellungen im Umfeld der Thematik					
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In diesem Modul lernen die Studierenden die Probleme heutiger sowie die Zielsetzungen und Anforderungen zukünftiger automatisierter Energieversorgungssysteme kennen. Dazu werden spezielle, repräsentative Fragestellungen exemplarisch herangezogen, mit denen wichtige Probleme auch zukünftiger Netze diskutiert werden können.</li> <li>• Tagesaktuelle Ereignisse in und um die "Automatisierung elektrischer Netze" werden selbstverständlich zur Einschätzung der Lehrinhalte diskutiert.</li> </ul>					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Fette, Michael, Dr. –Ing. habil.		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Leistungselektronik						
Power Electronics						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22006	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de / en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr- form</b>	<b>Kontakt- zeit (h)</b>	<b>Selbst- studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppen- größe (TN)</b>
	a) L.048.22006 Leistungselektronik	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Diese Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das Thema Leistungselektronik. Sie erläutert verschiedene Umrichtertopologien, ihre Bausteine, Funktionsweise und Modulationstechniken für den Betrieb dieser Umrichter. <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideale Schalter und nicht ideale Halbleiterschalter</li> <li>• DC/DC-Wandler</li> <li>• DC/AC-Wandler</li> <li>• Pulsweitenmodulation und andere Modulationstechniken</li> <li>• Gleichrichter</li> </ul>					
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundprinzipien der Leistungselektronik zu erklären</li> <li>• die Funktionsweise verschiedener Umrichtertopologien zu erläutern</li> <li>• die typischen Strom- und Spannungsverläufe für die verschiedenen Umrichter zu skizzieren und grundlegende Dimensionierungsberechnungen durchzuführen</li> <li>• ein einfaches Simulationsmodell zum Testen des Wandlers zu erstellen</li> </ul>					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Jakub Kucka		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://wwwlea.upb.de">http://wwwlea.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Folien und Tafelanschrift</li> <li>• Gruppenübungen</li> <li>• Rechnerübungen im Computerraum</li> </ul>		

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

<b>Leistungselektronik für die Energiewende</b>							
Power Electronics for the Energy Transition							
<b>Modulnummer:</b> M.048.22017	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester				
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de				
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>a)</b>	L.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i> <b>Empfohlen:</b> Die Teilnahme an der LV Leistungselektronik wird empfohlen, ist aber nicht obligatorisch.						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzeinführung zur Leistungselektronik</li> <li>• Wirtschaftliche Grundlagen der Energiewirtschaft, Regeln, EEG-Gesetz, Strombörse usw.</li> <li>• Technische Grundlagen der Energiewirtschaft, Durchschnittsbedarf, Tages- und Jahreszeitliche Schwankungen usw.</li> <li>• WS-Übertragungs- und Verteilnetze, Transformatoren, Grundprinzipien der Wirk- und Blindleistungsregelung, Minutenreserve, Primär-, Sekundär-, Tertiär-Regelung</li> <li>• Flexible Drehstromübertragungssysteme (FACTS)</li> <li>• Statischer Blindleistungskompensator (STATCOM), passive und aktive Filter, elektronische Transformatoren</li> <li>• Sektorkopplung, Power to Gas, Vehicle to Grid, Elektromobilität</li> <li>• Photovoltaik-Umrichter</li> <li>• Windkraft-Umrichter</li> <li>• Unterbrechungsfreie Stromversorgungen</li> <li>• Batterie-Speicher und Umrichter und Energiemanagement</li> <li>• Smart-Grids</li> <li>• Gleichstromnetze</li> <li>• Hochspannungs-Gleichstromübertragung</li> </ul>						

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von Energietechnischen Systemen, der Wechselwirkungen und der notwendigen Technologien</li> <li>• Fähigkeit zur Analyse und Bewertung derartige Systeme</li> <li>• Erste Kompetenzen zur Auswahl und Auslegung einzelner Komponenten</li> </ul>			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Jakub Kucka			

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><b>Modulseite</b> <a href="https://ei.uni-paderborn.de/lea/lehre/veranstaltungen/lehrangebote/">https://ei.uni-paderborn.de/lea/lehre/veranstaltungen/lehrangebote/</a></p> <hr/> <p><b>ACHTUNG - WICHTIGER HINWEIS</b> Die Lehrveranstaltung findet im SoSe 2024 nicht statt.</p> <hr/> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i></p> <hr/> <p><b>ACHTUNG - WICHTIGER HINWEIS</b> Die Lehrveranstaltung findet ab SoSe 2024 bis auf Weiteres nicht mehr statt.</p> <hr/>
----	--

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Leistungselektronische Stromversorgungen						
Switched mode power supplies						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22016	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Vorlesung behandelt grundlegende Schaltungstopologien von potentialtrennenden leistungselektronischen Stromversorgungen sowie deren Modellbildung und Regelung. <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Transformatoren, gekoppelte Spulen, Filter- und Schwingkreiskomponenten</li> <li>• Resonanztechnik für verlustarmes Schalten</li> <li>• Regelungstechnische Modellierung von Schaltnetzteilen</li> <li>• Netzgleichrichter mit sinusförmiger Stromaufnahme (PFC): Leistungsteil und Regelungskonzepte</li> </ul>					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leistungselektronische Schaltungen in Abhängigkeit von der Betriebsart zu analysieren und die Anforderungen an Bauteile zu definieren</li> <li>• Topologien und Schalttechniken zu vergleichen und die Eignung einer Schaltung für bestimmte Anwendungen zu bewerten</li> <li>• Schaltungen und Regelungen mittels verschiedener Verfahren zu modellieren und zu dimensionieren</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen eine schaltungsbezogene Sichtweise und können die Anforderungen an Bauteile festlegen</li> <li>• erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungs- und Reglerauslegung</li> <li>• können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen; dazu wird eintägige praktische Übung angeboten</li> </ul>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%								
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>										
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>										
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Frank Schafmeister</p>										

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung</li><li>• Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum)</li><li>• eintägiges Praktikum in der letzten Vorlesungswoche (Aufbau und Inbetriebnahme eines Schaltnetzteils)</li></ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
----	--

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Mensch-Haus-Umwelt						
Men-House-Environment						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22007	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die unterschiedlichen Bilanzierungsebenen von Energie und ihre jeweilige Aussagekraft. Berechnungsverfahren zur Energieintensität von Produkten unter Berücksichtigung einer ganzheitlichen Bilanzierung der Produktlebenszyklen. Mechanismen und Potentiale des rationellen Energieeinsatzes am Beispiel des Bereiches Bauen und Wohnen. <b>Inhalt</b> Die Veranstaltung Mensch-Haus-Umwelt behandelt die ganzheitliche Betrachtung von Energiebedarfselementen bei der Errichtung und Nutzung bis hin zum Abriss von Bauwerken (inkl. der Herstellung der Baumaterialien). Die Mechanismen zur energetischen Bilanzierung werden grundsätzlich erarbeitet und ihre Anwendung so vertieft, dass sie auf andere Lebenszyklusbetrachtungen (Produkte, Fertigungskomponenten, usw.) übertragbar sind.					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vielschichtigkeit der in der Regel als selbstverständlich hingenommenen Versorgung mit Energie soll vermittelt werden. Ein zentraler Punkt hierbei ist das in der Regel vernachlässigte gesamtenergetische Vorgehen bei Bilanzierungen.</li> <li>• Das Zusammenwirken ökologischer, ökonomischer und soziologischer Faktoren bei der Nutzung der Umwelt als Lebensraum soll herausgearbeitet werden.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Veranstaltung soll neben den fachlichen Kompetenzen zusätzlich - durch die intensiven Zusammenarbeit in der Übungsphase - zu späterem projektbezogenen Arbeiten befähigen. Ein wichtiger Aspekt ist die Durchmischung der Fähigkeiten, die die Studierenden der verschiedenen Disziplinen durch ihre Ausbildung "mitbringen".</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b></p> <p>BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter</p>								

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt">http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b> Im Rahmen der in Form einer Frontalvorlesung angebotenen Lehrveranstaltung werden die Studierenden mit den Grundlagen und den Berechnungsverfahren vertraut gemacht. Im Rahmen der Übungen werden die Erkenntnisse durch eigene Auseinandersetzung mit den Themen vertieft und erweitert.</p> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Zur Veranstaltung wird ein umfassendes Skript zur Verfügung gestellt in dem gezielt weitere Quellen zur Vertiefung benannt sind.</p>
----	--

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

<b>Modellierung von Energiesystemen</b>						
Modelling of Energy Systems						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22019	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr- form</b>	<b>Kontakt- zeit (h)</b>	<b>Selbst- studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppen- größe (TN)</b>
	a) L.048.22019 Modellierung von Energiesys- temen	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Modellierung von Energiesystemen:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modellierung von Energiesystemen:</i> Aufbauend auf einem ganzheitlichen Verständnis von Energiesystemen werden im Rahmen des Kurses die Grundlagen zur Modellierung ebendieser behandelt. Dafür werden ausgehend von einfachen Modellierungen alleinstehender energietechnischer Komponenten schrittweise umfangreichere Energiesysteme behandelt. Die Bedeutung von Eingangsdaten und Parametern sowie die Auswirkungen unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Auflösungen werden thematisiert. Zudem werden verschiedene Techniken zur Verifizierung und Validierung, Optimierung von Simulationen, zur Sensitivitätsanalyse und zur Risikoabschätzung im Kontext regenerativer Energiesysteme gelehrt. Begleitet werden die Vorlesungen durch praktische Übungen, in denen die Studierenden schrittweise die vermittelten Lerninhalte durch den Aufbau und die Simulation eigener Modelle vertiefen.					
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b>  Die Studierenden werden durch die Teilnahme an dem Kurs in die Lage versetzt, sowohl Simulationsmodelle und -studien umfassend bewerten als auch eigenständig umfangreiche Energiesysteme modellieren zu können. Grundlegende Techniken der Modellierung, Optimierung und Bewertung sind erlernt und können angewendet werden.					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Solar Electric Energy Systems						
Solar Electric Energy Systems						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22013	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22013 Solarelektrische Energiesysteme	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> Keine					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b> Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität zur Energieversorgung: Grundlagen, Eigenschaften der Wandler und Materialien, Performance, Energieertrag, Lebensdauer, Normen, Prüfung, Systeme, Modellierung, Simulation.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Potentiale, astronomische Gegebenheiten, Einstrahlung, Abschattung</li><li>2. Konzentration, Solarthermische Energiewandlung</li><li>3. Prinzip der photovoltaischen Energiewandlung, Parameter photovoltaischer Wandler</li><li>4. Herstellung von Solarzellen, Solarmodulen, Kenndaten</li><li>5. PV-Systeme: Verkabelung, Wechselrichter, Netzanschlusskonfigurationsmöglichkeiten</li><li>6. PV-Systeme: Aufständigung, BoS, Autonome- vs. netzgebundene Systeme, Kosten</li><li>7. Marktentwicklung der PV: Off-Grid-Märkte, Märkte durch Einspeisetarife (FIT), Eigenversorgung, Kostenentwicklung</li><li>8. Simulation von PV-Systemen und Microgrids mittels HOMER</li><li>9. Leistung: optische, thermische und elektrische Modellierung, Simulation, Messung</li><li>10. Haltbarkeit von PV-Modulen und Systemen: Standards, Tests, Degradationseffekte</li><li>11. Energiespeicher</li><li>12. Aufbau von PV-Grossanlagen</li><li>13. PV für die generelle Stromversorgung: Vorhersagbarkeit der PV-Leistung, Kombination mit anderen Energiequellen, Speicher, Lastmanagement</li><li>14. Exkursion zu einem PV-Kraftwerk (Besuch, Interview mit dem Betreiber, Dokumentation)</li></ol>
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die spezifischen Eigenschaften einer Energieerzeugung mittels solarthermischer und photovoltaischer Wandler zu verstehen.</li><li>• solarelektrische Kraftwerke sowohl in ihrer Gesamtheit also auch in gewissen Details zu verstehen, zu analysieren, zu beurteilen, und im groben Umfang PV-Kraftwerke zu planen.</li></ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li><li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen</li><li>• sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden</li></ul>

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.nek.upb.de/lehre">http://www.nek.upb.de/lehre</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen / <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Martin A. Green: Solar Cells Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications, UNSW, Sydney, Publisher: Prentice Hall, 1981. Stuart R. Wenham, Martin A. Green, Muriel Watt, Richard Corkish, Alistair Sproul: Applied Photovoltaics, UNSW, Sydney, softcover version: Earthscan, 2012. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 1st Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2006. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 2nd Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2019 (under preparation, preprint available). Stefan Krauter, S.: Simple and effective methods to match photovoltaic power generation to the grid load profile for a PV based energy system. In: Solar Energy 159 (2018) S. 768–776. Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009.		

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

<b>Umweltmesstechnik</b>						
Environmental monitoring and measuring technologies						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22010	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-3. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22010 Umweltmesstechnik	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i> Keine					

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die immer intensivere Nutzung natürlicher Ressourcen führt zur zunehmenden Belastung der Umwelt. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird die Problematik an Hand ausgewählter Wirkungsmechanismen bezogen auf die Wirkungsorte bzw. Lebensräume beispielhaft behandelt. Die jeweils relevanten Messgrößen werden charakterisiert und die zur Bestimmung geeigneten Messprinzipien und -verfahren beschrieben. Speziell konzentrieren sich die Ausführungen auf die messtechnische Bestimmung der Kontamination und Überwachung von Luft, Gewässer und Böden.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Die Vorlesung Umweltmesstechnik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• gesetzlicher Rahmen des Umweltschutzes</li><li>• Bedeutung und Aufgaben der Umweltmesstechnik</li><li>• Erläuterung der Wirkungsmechanismen bei der immer intensiveren Nutzung natürlicher Ressourcen sowie des steigenden Gefährdungspotentials durch den Einsatz von Hochtechnologien</li><li>• Chemosensorik und Probenpräparation</li><li>• Messprinzipien und Messverfahren der Umweltmesstechnik</li><li>• Optoden und optische Mess- und Analysetechnik</li><li>• Sensoren für die Flüssigkeitsanalyse</li><li>• Sensoren für die Gasanalyse</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Wirkungsmechanismen bei zunehmenden Umweltproblemen zu analysieren und zu verstehen,</li><li>• für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen,</li><li>• Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren.</li></ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li><li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li><li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li></ul>

#### 4 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik V4, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Praktische Arbeit in Gruppen mit Messtechnik im Labor</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.		

## 5 Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester

• M.048.11107 Messtechnische Signalanalyse in Python .....	14
• M.048.11111 Energiewende in der Industrie .....	12
• M.048.11112 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) .....	20
• M.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids .....	32
• M.048.22006 Leistungselektronik .....	34
• M.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt .....	42
• M.048.22010 Umweltmesstechnik .....	50
• M.048.22014 Energy Transition .....	29
• M.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen .....	39
• M.048.22019 Modellierung von Energiesystemen .....	45
• M.048.83501 Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik .....	4
• M.048.83502 Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik - Schwerpunkt Automatisierungstechnik	7

## 6 Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester

• M.048.11105 Regenerative Energien .....	17
• M.048.22003 Bauelemente der Leistungselektronik .....	24
• M.048.22013 Solar Electric Energy Systems .....	47
• M.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende .....	36
• M.048.22018 Energiesystemtechnik .....	27
• M.048.83501 Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik .....	4

## 7 Übersicht der Modulangebote in englischer Sprache

- M.048.11109 Current Topics in Systems Control ..... ??
- M.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids ..... 32
- M.048.22003 Power Electronic Devices ..... 24
- M.048.22006 Power Electronics ..... 34
- M.048.22013 Solar Electric Energy Systems ..... 47
- M.048.22014 Energy Transition ..... 29

Erzeugt am 6. März 2026 um 12:51.