

## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

**VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB**

**AUSGABE 25.24 VOM 24. MAI 2024**

---

# **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG LEHRAMT AN GYMNASIEN UND GESAMTSCHULEN MIT DEM UNTERRICHTSFACH TECHNIK AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN**

**VOM 24. MAI 2024**

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an  
Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Technik an der Universität Paderborn  
vom 24. Mai 2024**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 5. Dezember 2023 (GV. NRW. Seite 1278), hat die Universität Paderborn folgende Satzung erlassen:

## **Inhalt**

§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen .....	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang .....	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen .....	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxissemester.....	5
§ 40	Profilbildung.....	5
§ 41	Teilnahmevoraussetzungen.....	5
§ 42	Leistungen in den Modulen.....	5
§ 43	Masterarbeit.....	6
§ 44	Bildung der Fachnote .....	6
§ 45	Inkrafttreten und Veröffentlichung.....	6

Anhang I: Exemplarischer Studienverlaufsplan

Anhang II: Modulbeschreibungen

## **§ 34** **Zugangs- und Studienvoraussetzungen**

Über die in § 5 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus gibt es keine weiteren.

## **§ 35** **Studienbeginn**

Studienbeginn ist das Wintersemester und das Sommersemester. Der Studienbeginn zum Wintersemester wird empfohlen.

## **§ 36** **Studienumfang**

Das Studienvolumen des Unterrichtsfaches Technik umfasst 27 Leistungspunkte (LP), davon 15 LP fachdidaktische Studien, sowie zusätzlich 3 LP fachdidaktische Studien im Praxissemester. 3 LP entfallen auf inklusionsorientierte Fragestellungen, davon 1 LP auf das Begleitseminar im Rahmen des Praxissemesters.

## **§ 37** **Erwerb von Kompetenzen**

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien des Unterrichtsfaches Technik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:

Die Studierenden

- verfügen über vertiefte und komplexe Wissensstrukturen aus der schulisch und außerschulisch bedeutsamen technischen Grundbildung,
- verfügen über ein qualifiziertes Verständnis der Inhaltsfelder des Unterrichtsfaches Technik in der Sekundarstufe I und II,
- können technikbezogenes Wissen in alltäglichen und fachübergreifenden Zusammenhängen anwenden,
- wenden für Technik typische Erkenntnismethoden wie experimentelle Arbeitsverfahren an und
- können technische Fragestellungen und Probleme experimentell bearbeiten und lösen.

- (2) In den fachdidaktischen Studien des Unterrichtsfaches Technik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:

Die Studierenden

- sind befähigt, komplexe technikedidaktische Theorieelemente und Prinzipien, Erkenntnisse, Einsichten zur Unterrichtsplanung und -analyse sowie zur Lerndiagnostik adressatengerecht und theoriebasiert anzuwenden,
- verfügen über die Fähigkeit, reale Unterrichtsabläufe im Hinblick auf prognostizierte Erwartungen des konstruierten Modells zu analysieren und zu evaluieren,
- sind in der Lage, in unterrichtlichen Zusammenhängen situativ zu handeln bzw. zielorientiert und lerngruppenspezifisch zu reagieren,
- sind in der Lage, Unterrichtsplanung in Bezug auf heterogenen Förderbedarf in inklusiven Lerngruppen abzustimmen und adäquat anzupassen,
- erkennen und beurteilen komplexe inklusionsspezifische Fragestellungen und komplexe Ansatzpunkte im Unterricht und in außerschulischen Situationen,
- sind in der Lage, adressatenspezifische Inhalte und Methoden für heterogene Lerngruppen

auszuwählen, zu elementarisieren und curricular anzuordnen zur Vorbereitung eines inklusiven Umgangs mit Heterogenität,

- verfügen über ein differenziertes Selbstkonzept in ihrer Rolle als zukünftige Techniklehrkräfte und
- verfügen über Kompetenzen, Bildungsangebote fachbezogen so auszurichten und zu entwickeln, dass Schülerinnen und Schüler auf die Herausforderungen von Digitalisierung und Mediatisierung im Sinne kompetenten Medienhandelns angemessen reagieren können.

### § 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 27 LP umfasst vier Module.
- (2) Die Module bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem veränderlichen Veranstaltungskatalog gewählt werden.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

<b>01 Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik</b>				<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load(h)</b>	
1. Sem.	a) Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientiertem Unterricht (Vorbereitung auf das Praxissemester)	P	180 h	
<b>02 Vertiefungsmodul des Vertiefungskatalogs Energie- und Automatisierungstechnik</b>				<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load(h)</b>	
1. Sem.	a) Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls aus dem Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik	WP	180 h	
<b>03 Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Schwerpunkt Automatisierungstechnik</b>				<b>9 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load(h)</b>	
3. Sem.	a) Didaktik berufsspezifischer Medien b) Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen c) Praktikum Automatisierungstechnik	P	90	
<b>04 Vertiefungsmodul des Vertiefungskatalogs Energie und Umwelt</b>				<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>	
4. Sem.	a) Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls aus dem Vertiefungskatalog Energie & Umwelt	WP	180	

- (4) Einzelheiten zu den Modulen können den Modulbeschreibungen im Anhang entnommen werden, die Teil dieser Besonderen Bestimmungen sind.
- (5) Es besteht zweimal die Möglichkeit, ein Wahlpflichtmodul abzuwählen und unter Beachtung der Vorgaben gemäß Absatz 3 ein anderes Wahlpflichtmodul zu wählen. Ein Wahlpflichtmodul ist gewählt, wenn sich die bzw. der Studierende zur Modulprüfung angemeldet hat und keine Abmeldung von der Prüfung mehr möglich ist. Die Abwahl muss schriftlich beim Zentralen Prüfungssekretariat beantragt werden.

### **§ 39 Praxissemester**

Das Masterstudium im Unterrichtsfach Technik umfasst gem. § 7 Absatz 3 und § 11 Allgemeine Bestimmungen ein Praxissemester an einem Gymnasium oder einer Gesamtschule. Das Nähere wird in einer gesonderten Ordnung geregelt.

### **§ 40 Profilbildung**

Das Fach Technik beteiligt sich am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen. Die Beiträge des Faches können den semesterweisen Übersichten entnommen werden, die einen Überblick über die Angebote aller Fächer geben.

### **§ 41 Teilnahmevoraussetzungen**

- (1) Teilnahmevoraussetzungen für ein Modul gemäß § 9 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen regeln die Modulbeschreibungen.
- (2) Weitere Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen gemäß § 17 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen werden in den Modulbeschreibungen geregelt.

### **§ 42 Leistungen in den Modulen**

- (1) In den Modulen sind Leistungen nach Maßgabe der Modulbeschreibungen zu erbringen.
- (2) Prüfungsleistungen werden gemäß § 19 Allgemeine Bestimmungen erbracht.
- (3) Im Rahmen qualifizierter Teilnahme kommen in Betracht:
  - Übungsaufgaben, die in der Regel wöchentlich als Hausaufgaben und/oder Präsenzaufgaben gestellt werden,
  - ein bis drei Testate,
  - Kurzklausur,
  - kurzes Fachgespräch,
  - Protokoll oder
  - Kurzpräsentation.

Näheres regeln die Modulbeschreibungen. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben enthalten sind, setzt die bzw. der jeweilige Lehrende fest, wie die qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw.

dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

### **§ 43 Masterarbeit**

- (1) Wird die Masterarbeit gemäß § 21 Allgemeine Bestimmungen im Unterrichtsfach Technik verfasst, so kann sie wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden.
- (2) Eine mündliche Verteidigung der Masterarbeit gemäß § 23 Allgemeine Bestimmungen ist erforderlich.

### **§ 44 Bildung der Fachnote**

Es gilt § 24 Allgemeine Bestimmungen.

### **§ 45 Inkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 01. Oktober 2025 in Kraft.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.
- (3) Gemäß § 12 Absatz 5 HG kann nach Ablauf eines Jahres seit der Bekanntmachung dieser Ordnung gegen diese Ordnung die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,
  1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
  2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
  3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
  4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik vom 19. Juni 2023 im Benehmen mit dem Lehrerbildungsrat des Zentrums für Bildungsforschung und Lehrerbildung – PLAZ-Professional School vom 1. Juni 2023 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn 28. Juni 2023.

Paderborn, den 24. Mai 2024

Die Präsidentin  
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf

## Anhang I: Exemplarischer Studienverlaufsplan <sup>1</sup>

	Modul - Veranstaltung	LP	Workload
<b>1. Sem.:</b>			
	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientiertem Unterricht (Vorbereitung auf das Praxissemester)	6	180
	Vertiefungsmodul des Vertiefungskatalogs Energie- und Automatisierungstechnik – Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls	6	180
<b>Summe</b>		<b>12</b>	<b>360</b>
<b>2. Sem.:</b>			
<b>Summe</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3. Sem.:</b>			
	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Schwerpunkt Automatisierungstechnik – Didaktik berufsspezifischer Medien		90
	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Schwerpunkt Automatisierungstechnik – Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen		90
	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik – Schwerpunkt Automatisierungstechnik – Praktikum Automatisierungstechnik		90
<b>Summe</b>		<b>9</b>	<b>270</b>
<b>4. Sem.:</b>			
	Vertiefungsmodul des Vertiefungskatalogs Energie und Umwelt – Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls	6	180
<b>Summe</b>		<b>6</b>	<b>180</b>
<b>Gesamtsumme</b>		<b>27</b>	<b>810</b>

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

## **Anhang II: Modulbeschreibungen**

MODULHANDBUCH FÜR DAS  
UF TECHNIK LEHRAMT GYGE MASTER V5

STAND: 2. Februar 2024



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Pflichtmodule</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester</b>	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>Übersicht der Modulangebote in englischer Sprache</b>	<b>57</b>

# 1 Pflichtmodule

Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik						
Advanced Module Didactics of Technology						
<b>Modulnummer:</b> M.048.83xxx	<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.048.83xxx 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					

## 1 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 langfristige 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>

## 1 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 langfristige projektorientiertem Unterricht (Vorbereitung auf das Praxissemester):</i>			
	Die Veranstaltung ist als Vorbereitung auf das Praxissemester zu besuchen.			

Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik - Schwerpunkt Automatisierungstechnik			
Advanced Module Didactics Technology - Focus on Automation Technology			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.83xxx	270	9	Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	3. Semester	1	

## 1 Pflichtmodule

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.048.83xxx Didaktik berufsspezifischer Medien	3S, WS	45	45	P	30	
	b) L.048.83xxx Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen	2S, WS, SS	30	60	P	30	
	c) L.048.83xxx 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						

## 1 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>
---	--

## 1 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, Simulationen zu veranschaulichen und mit Theorien zu verknüpfen</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse über die experimentelle Darstellung von technischen Phänomenen und Problemen</li> <li>• Verbesserte Fähigkeit, fachdidaktische Konzepte der Unterrichtsplanung anzuwenden, Unterrichtsentwürfe anzufertigen sowie (digitale) Medien und unterrichtliche Organisationsformen des Technikunterrichts im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit und Lernwirksamkeit zu bewerten</li> <li>• Fähigkeit, adressatenspezifische Konzepte der Leistungsbewertung auszuwählen und bei der Evaluation von Fachunterricht anzuwenden sowie mediengestützte Werkzeuge zur Evaluation von individuellen 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 gesellschaftlicher Entwicklungen mitzuwirken</li> <li>• Verbesserte Fähigkeit zu Meta-Reflexionen zu Exklusionswirkungen didaktischer Entscheidungen und ihren 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 Berücksichtigung von diversen Lernausgangslagen</li> <li>• Fähigkeit, (digitale) Medien zielorientiert einzusetzen und somit authentische Lernsituationen zu gestalten</li> <li>• Fähigkeit, sich eigenständig in ein technikbezogenes Thema einzuarbeiten und in Gruppenarbeit 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 Fachunterricht methodisch 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 Arbeitsgruppen zu präsentieren</li> <li>• Entwicklung eines forschend-reflexiven Habitus in Bezug auf die eigene Handlungsfähigkeit in heterogenen 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 Zeichen</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 Zeichen	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - c)	Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit	30-45 min oder ca. 40.000 Zeichen	100%						

## 1 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		



## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

Elektrische Antriebstechnik						
Electrical Drives						
<b>Modulnummer:</b> M.048.11102	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> 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.048.11102 Elektrische Antriebstechnik	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 Elektrische Antriebstechnik:</i> Keine					

## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung ist eine Wahlpflichtveranstaltung aus dem Modul Automatisierungstechnik des Bachelor-Studiengangs. Die Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik befasst sich mit modernen elektrischen Antrieben, die nicht nur elektrische in mechanische Leistung wandeln, sondern auch auf Grund ihrer stationären und dynamischen Steuerbarkeit in der Lage sind, die erforderlichen Kräfte, Drehmomente, Drehzahlen und Leistungen entsprechend den Erfordernissen des angetriebenen Prozesses bereitzustellen. Ein moderner elektrischer Antrieb besteht aus einem elektromechanischen Wandler (Motor), einem Stellglied (Leistungselektronik) zur Steuerung des Leistungsflusses und einem Regler. Je nach Anwendung kommen verschiedene Wirkprinzipien und unterschiedliche Bauformen zum Einsatz. Der Leistungsbereich steuerbarer elektrischer Antriebe reicht heute von einigen Milliwatt bis zu einigen hundert Megawatt.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebstechnische Aufgabenstellungen, typische Lastkennlinien</li> <li>• Drehmoment-Drehzahl-Anpassung durch Getriebe</li> <li>• Gleichstrommotor mit Speisung durch Tiefsetzsteller oder 4-Quadranten-Steller</li> <li>• Thyristor-Schaltungen</li> <li>• Wechsel- und Drehstromtransformatoren</li> <li>• Asynchronmotoren</li> <li>• Synchronmotor</li> <li>• Thermische Modellierung und thermisches Verhalten</li> <li>• Anwendungen aus Industrie und Verkehrstechnik</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen der wichtigsten Typen elektrischer Antriebe und können sie den wichtigsten Einsatzbereichen zuordnen</li> <li>• Haben die wichtigsten Grundbegriffe verstanden und sind in der Lage, sich anhand der Literatur das Themengebiet weiter zu erschließen</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</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</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%						

## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

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
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</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>• Tafelanschrieb im Wechsel mit teilweise vorbereiteten Präsentationen</li> <li>• Gruppenübungen mit vorbereiteten Übungsaufgaben</li> <li>• Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung angeboten</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Skript

Energieeffizienz in der Industrie			
Energy Efficiency in Industry			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.11111	180	6	Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	1. Semester	1	de

## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

1	<b>Modulstruktur</b>				Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr- form</b>	<b>Kontakt- zeit (h)</b>				
	a) L.048.11111 Energieeffizienz in der Industrie	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 Energieeffizienz in der Industrie:</i> Keine						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energieeffizienz 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.						
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 Effizienzsteigerungsmaßnahmen 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>		<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						

## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

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
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Industrielle Messtechnik			
Industrial Measurement Engineering			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.11103	180	6	Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	1. Semester	1	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.048.11103 Industrielle Messtechnik	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 Industrielle Messtechnik:</i> Keine		

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Vorlesung Industrielle Messtechnik behandelt die wichtigsten Prinzipien und Methoden zur Informationsgewinnung sowie deren technische Realisierung und Einsatz in der industriellen Praxis. Repräsentative und richtig ermittelte Prozessinformationen sind die Grundvoraussetzung der Automatisierung technischer Prozesse. Es werden die Aufgaben der Prozess- und Fertigungsmesstechnik sowie der Analysetechnik, der Stand der Technik sowie die Trends in der Mess- und Sensortechnik erläutert. Die Messung ausgewählter in der Prozessindustrie bedeutender Größen wird behandelt. Ausgehend von der Definition der physikalischen Messgröße werden praktisch einsetzbare Messprinzipien aufgezeigt und hinsichtlich der anwendungstechnischen Vor- und Nachteile bewertet.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Die Vorlesung Industrielle Messtechnik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Metrologie und betriebliches Messwesen,</li><li>• Beschreibung von Messketten, statisches und dynamisches Verhalten,</li><li>• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung mechanischer Größen (Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, mechanische Spannung, Dehnung, Lage, Gestalt, Druck, Kraft, Drehmoment),</li><li>• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung thermischer Größen (Temperatur, Wärmemenge),</li><li>• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung volumetrischer Größen (Durchfluss, Füllstand).</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Messaufgaben auch in ihrer Komplexität zu analysieren,</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>

## 2 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		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</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>• Präsenzübungen mit Übungsaufgaben und praktische Arbeit mit Messtechnik im Labor</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.		

<b>Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python</b>			
Metrological Signal Analysis with MATLAB and Python			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.11107	180	6	Wintersemester

## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

	<b>Studiensemester:</b> 1. 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.048.11107 Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und 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 mit MATLAB und Python:</i> Keine					
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> In der Lehrveranstaltung "Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python" werden Methoden zur Analyse realer Messsignale vorgestellt und mittels den Softwarepaketen MATLAB oder Python angewendet. Zu Beginn wird eine Kurzeinführung in den Umgang mit MATLAB bzw. 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 MATLAB bzw. 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>					



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 MATLAB bzw. 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" data-bbox="277 954 1418 1133"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 954 363 1055">zu</th> <th data-bbox="363 954 975 1055">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 954 1198 1055">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 954 1418 1055">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1055 363 1133">a)</td> <td data-bbox="363 1055 975 1133">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1055 1198 1133">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1055 1418 1133">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</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und 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>
----	--

Regenerative Energien						
Renewable Energies						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.11105	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1. Semester	1	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>					
	<p><b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><b>Andere Studiengänge:</b> Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i></p> <p>Keine</p>					

4	<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>Solkollektoren</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>
5	<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>

## 2 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		
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_IhqlrLZ8LfzuMKaedZzaG_H0HN">https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqlrLZ8LfzuMKaedZzaG_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		

### Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)

Programmable Logic Control (PLC)

## 2 Vertiefungskatalog Energie- und Automatisierungstechnik

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.11112	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	5.-6. Semester	1	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.048.11112 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><b>Andere Studiengänge:</b> Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS):</i> Keine</p>					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS):</i></p> <p><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.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <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>					

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" data-bbox="277 987 1422 1167"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 987 363 1084">zu</th> <th data-bbox="363 987 975 1084">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 987 1198 1084">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 987 1422 1084">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1084 363 1167">a)</td> <td data-bbox="363 1084 975 1167">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1084 1198 1167">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1084 1422 1167">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</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Carsten Balewski</p>								

## 2 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.
----	--

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge						
Drives for Environmentally Compatible Vehicles						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22001	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 4. 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.048.22001 Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge	2V 2Ü, WS	60	120	P	45/45
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> Keine					



<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Gegenstand der Lehrveranstaltung sind innovative Antriebssysteme für Straßen- und Schienenfahrzeuge (Elektrofahrzeug, Brennstoffzellenfahrzeug, Hybridfahrzeug). Hierbei steht der Fahrzeugantrieb mit dem systemtechnischen Zusammenwirken der beteiligten Komponenten im Mittelpunkt. Die wesentlichen Charakteristika der beteiligten Antriebskomponenten werden betrachtet. Dies geschieht aber aus dem Blickwinkel des Zusammenspiels der Komponenten auf Systemebene. Die Vertiefung der technologischen Details bleibt den entsprechenden Spezialveranstaltungen vorbehalten. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Teilnehmern ein Grundverständnis der wichtigsten beteiligten Aggregate, vor allem aber ein Systemverständnis zu vermitteln, so dass sie in die Lage versetzt werden, neuartige Antriebe zu bewerten und nach Verbrauch, Wirkungsgrad, Aufwand usw. zu quantifizieren bzw. ein solches System auslegen und bemessen zu können.</p> <p><b>Inhalt</b> <i>Elementare Fahrdynamik (Kräfte, Bewegungsgleichungen, Kraftschluss) Energiespeicher (Treibstoffe, Schwungräder, Batterien, Superkondensatoren) Elektromotoren und Umrichter (Asynchronmotor, Permanent-Magnet-Motor) Verbrennungsmotoren (Drehmoment-Drehzahl-Verhalten, Wirkungsgrade, Kennfelder) Brennstoffzelle (Wirkungsweise, Betriebseigenschaften) Strukturen elektrischer und hybrider Antriebe (Elektroantriebe, dieselelektrische Antriebe, Serien-Parallel-, Split-Hybrid, Brennstoffzellenfahrzeug) Systemverhalten und Betriebsstrategien</i> Beispiele von Straßen- und Schienenfahrzeugen</p>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen</b></p> <p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Strukturelemente elektrischer und hybrider Antriebssysteme</li> <li>• kennen die Grundstrukturen elektrischer und hybrider Antriebssysteme</li> <li>• können verschiedene Antriebsstrukturen bewerten und vergleichen</li> <li>• können quantitative Analysen und Bewertungen durchzuführen</li> <li>• können Systeme und Komponenten nach vorgegebenen Spezifikationen auslegen</li> <li>• verstehen die Gesamtzusammenhänge der Energieversorgungsketten</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, technische Details aus einer Gesamtsystemsicht zu betrachten und zu relativieren</li> <li>• lernen, technische Problemstellungen in einen gesellschaftlichen Gesamtzusammenhang einzuordnen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung</li> </ul>

### 3 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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <b>Modulseite</b> <a href="http://wwwlea.upb.de">http://wwwlea.upb.de</a> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> <b>ACHTUNG</b> Für diese Lehrveranstaltung gibt es eine Teilnehmerbeschränkung! <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://wwwlea.upb.de">http://wwwlea.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Die Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die sowohl die theoretischen Konzepte vermittelt als auch stets Anwendungsbeispiele aufzeigt. In den Übungen wird der Stoff anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Ein Teil der Übungen findet als Rechnerübungen im Computerraum statt. Die Studenten arbeiten zu einzelnen Themen Referate aus und tragen sie der Gruppe vor. <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.		

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

<b>Bauelemente der Leistungselektronik</b>						
Power Electronic Devices						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22003	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
<b>Studiensemester:</b> 4. Semester		<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de / en			
<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.048.22003 Bauelemente der Leistungselektronik	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 Bauelemente der Leistungselektronik:</i> Keine					
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Vorlesung behandelt Leistungshalbleiterbauelemente, ihre Beschaltung und Ansteuerung sowie Kühlung. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Auslegung magnetischer Bauteile und schnelle Strommessverfahren. <b>Inhalt</b> <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>					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="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>								
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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Dr.-Ing. Frank Schafmeister</p>								

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i>  <b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a>  <b>Methodische Umsetzung</b>  <i>Vorlesung Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum)</i>  <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>            Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
----	--

Energiesystemtechnik						
Energy System Technologies						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22018	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	4. Semester	1	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.					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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.		
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 oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 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, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

Energy Transition			
Energy Transition			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.22014	180	6	Wintersemester

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

	<b>Studiensemester:</b> 4. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
<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.048.22014 Energy Transition	2V 2Ü, WS	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 Energy Transition:</i> Keine					
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Mit der Importabhängigkeit bzw. dem langfristigen Versiegen fossiler Energieträger wie Kohle, Öl & 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. <b>Inhalt</b> <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>					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> 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;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>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%						
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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, 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 Energy Transition:</i></p> <p><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></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b>                  Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen &amp; Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen</p> <p><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_IhqIrd37mBky0fSoKb9hvfutE9">https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqIrd37mBky0fSoKb9hvfutE9</a>  <i>Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009.</i> Michel Crappe: Electric Power Systems. John Wiley &amp; Sons, 2008.  <i>Magdi S. Mahmoud: Decentralized Systems with Design Constraints. Springer: Berlin Heidelberg, New York, 2011.</i> Hermann Scheer, The Energy Imperative, 100 Percent Renewable Now. Routledge, 2011. <i>Hermann Scheer: Energy Autonomy. Earthscan/James &amp; James, 2006.</i> Geert Verbong, Derk Lorbach: Governing the Energy Transition - Reality, Illusion or Necessity?, Routledge, 2012 <i>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></i> 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</p> <p><b>Bemerkungen</b>                  Exkursion zu einem praktischen Projekt (z.B. Pumpspeicherkraftwerk)</p>
----	---

Intelligent Control of Electricity Grids							
Intelligent Control of Electricity Grids							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>				
M.048.22002	180	6	Wintersemester				
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>				
	4. Semester	1	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 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:</i></p> <p>Keine</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:</i></p> <p><i>Dynamische Eigenschaften wichtiger Energiewandler auch und gerade im Zusammenspiel mit dem Netz</i></p> <p><i>Klassische Regelungen von Insel- und Verbundnetzen sowie Zukünftige Anforderungsprofile an eine automatisierte Netzführung mit dezentralen Einspeisern</i></p> <p><i>Optimale wirtschaftliche Lastverteilung</i></p> <p><i>Beschreibungen der Netze für den Einsatz in automatisierten Netzleitzentren</i></p> <p><i>Schätzung der Systemzustände mit Hilfe linearer und nichtlinearer Methoden (State Estimation)</i></p> <p><i>Schätzung der Systemzustände beruht auf Messungen: Möglichkeiten grob falsche Messfehler zu erkennen und zu beseitigen</i></p> <p><i>*besonderen Fragestellungen im Umfeld der Thematik</i></p>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <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>								
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: #f2f2f2;"> <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>								
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>								

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Fette, Michael, Dr. –Ing. habil.
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Leistungselektronik						
Power Electronics						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22006	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	4. 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.048.22006 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					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Aufgabe der Leistungselektronik ist die Umformung zwischen verschiedenen elektrischen Energieformen mit Hilfe elektronischer Schaltungen. Die Vorlesung führt in die Prinzipien der modernen Leistungselektronik und ihrer Aufgabenstellungen ein. Die wesentlichen Grundschaltungen werden erörtert und analysiert und typische Anwendungen aus Industrie, Energiewirtschaft und Verkehrstechnik erläutert.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung leistungselektronischer Schaltungen als schaltende Netzwerke</li> <li>• Grundschaltungen selbstgeführter Stromrichter: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller</li> <li>• Grundschaltungen fremdgeführter Stromrichter</li> <li>• Kommutierung, Entlastungsschaltungen</li> <li>• Mittelwertmodellierung</li> <li>• Pulsweitenmodulation, Strom- und Spannungsschwankungen, Oberschwingungen</li> <li>• Thermische Modellierung und Auslegung</li> <li>• Beispielanwendungen aus den Bereichen Bahn, Straßenfahrzeuge, Industrie und Energieerzeugung und -verteilung</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis moderner Prinzipien elektrischer Energieumformung</li> <li>• Kompetenz zur Beurteilung, Auswahl und Auslegung leistungselektronischer Schaltungen</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen,</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,</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" data-bbox="277 1525 1423 1733"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1525 363 1621">zu</th> <th data-bbox="363 1525 975 1621">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1525 1198 1621">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1525 1423 1621">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1621 363 1733">a)</td> <td data-bbox="363 1621 975 1733">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1621 1198 1733">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1621 1423 1733">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>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung 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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Wechsel aus Tafelanschrieb und vorbereiteter Präsentation</li> <li>• Gruppenübungen</li> <li>• Rechnerübungen im Computerraum</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b></p> <p>Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Böcker: Skript/lecture notes: Leistungselektronik</li> <li>• D. Schröder: Elektrische Antriebe, Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 1998</li> <li>• N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins: Power Electronics - Converters, Applications and Design, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2. Edition, 2001</li> <li>• R. Erickson, D. Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics, Kluwer Academic Publishers, 2. Edition, 2001</li> </ul>

<b>Leistungselektronik für die Energiewende</b>			
Power Electronics for the Energy Transition			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.22017	180	6	Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	4. Semester	1	de

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende	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 Leistungselektronik für die Energiewende:</i> Keine						
4	<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>						
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>						

### 3 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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <b>Modulseite</b> <a href="https://ei.uni-paderborn.de/lea/lehre/veranstaltungen/lehrangebote/">https://ei.uni-paderborn.de/lea/lehre/veranstaltungen/lehrangebote/</a>			

Leistungselektronische Stromversorgungen			
Switched mode power supplies			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.22016	180	6	Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	4. Semester	1	de

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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>						



### 3 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; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <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, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Frank Schafmeister</p>								

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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>
----	--

Mensch-Haus-Umwelt						
Men-House-Environment						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22007	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	4. Semester	1	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					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i></p> <p><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.</p> <p><b>Inhalt</b> Die Veranstaltung Mensch-Haus-Umwelt behandelt die ganzheitliche Betrachtung von Energiebedarfelementen 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.</p>								
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; 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</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>								

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, 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>

Messstochastik							
Statistics in measurement							
<b>Modulnummer:</b>		<b>Workload (h):</b>		<b>Leistungspunkte:</b>		<b>Turnus:</b>	
M.048.22008		180		6		Sommersemester	
		<b>Studiensemester:</b>		<b>Dauer (in Sem.):</b>		<b>Sprache:</b>	
		4. Semester		1		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.048.22008 Messstochastik	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 Messstochastik:</i>						
	Keine						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>In vielen Bereichen der Technik treten regellos schwankende (stochastische) Größen auf, deren Verlauf sich nicht formelmäßig angeben lässt. Solche zufälligen Temperatur, Druck oder Spannungsschwankungen können Störungen, aber auch Nutzsignale sein. Ihre Behandlung erfordert statistische Methoden, wie z. B. Spektralanalyse oder Korrelationsverfahren. Die bei ihrer Realisierung auftretenden Fehler bzgl. Messzeit und Amplitudenquantisierung werden behandelt. Der praktische Einsatz statistischer Verfahren im Bereich der Kommunikations- und Automatisierungstechnik wird aufgezeigt. Vorlesungsbegleitende Matlab® und laborpraktische Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Die Vorlesung Messstochastik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Messstochastik</li><li>• Stochastische Prozesse in nichtlinearen Systemen</li><li>• Geräte der Messstochastik</li><li>• Probleme der endlichen Messzeit</li><li>• Anwendungen: Signalerkennung im Rauschen, Worterkennung durch partielle Autokorrelation, Systemidentifikation, Flammüberwachung, Ortung, Lecksuche in Leitungen, Trennung stochastischer Summenprozesse, Laufzeit- und Geschwindigkeitsmessung bei starren und turbulenten sowie stationären und instationären Bewegungsabläufen, Rehocence- und Cepstrumverfahren, Sensoren zur korrelativen Geschwindigkeitsmessung, FTIR-Spektrometer als optischer Korrelator</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>• komplexe Messaufgaben mit stochastisch schwankenden Größen zu analysieren und zu beurteilen sowie eigene Lösungen zu entwickeln,</li><li>• Algorithmen bezüglich Recheneffizienz, Effektivität, Fehlerabschätzung und Grenzen zu bewerten.</li></ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li><li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li><li>• sind methodisch in der Lage, sich in vergleichbare Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li></ul>

### 3 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 v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Fabian Bause		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Messstochastik:</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>• Vorlesung an interaktiver Präsentationstafel mit schrittweiser Entwicklung umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Lösung von Übungsaufgaben und laborpraktische Behandlung messtechnischer Aufgaben aus den Bereichen Nachrichten-, Regelungs- und Prozessmesstechnik.</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Es wird Begleitmaterial bereitgestellt, das in der Vorlesung zu ergänzen ist. Hinweise auf Lehrbücher und auf wichtige Publikationen werden gegeben.		

<b>Modellierung von Energiesystemen</b>
Modelling of Energy Systems

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22019	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	4. Semester	1	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.048.22019 Modellierung von Energiesystemen	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.					

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 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, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

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> 4. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en



### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

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	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität zur Energieversorgung: Grundlagen, Eigenschaften der Wandler und Materialien, Performance, Energieertrag, Lebensdauer, Normen, Prüfung, Systeme, Modellierung, Simulation. <b>Inhalt</b> <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>						

### 3 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>• 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>								
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 oder Referat</td> <td>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> 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 Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter</p>								

### 3 Vertiefungskatalog Energie- und Umwelt

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://www.nek.upb.de/lehre">http://www.nek.upb.de/lehre</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b>          Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen &amp; Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen /</p> <p><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.</p>
----	---

Umweltmesstechnik						
Environmental monitoring and measuring technologies						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22010	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	4. Semester	1	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	<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>

### 3 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 v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, 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.			

## 4 Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester

• M.048.11102 Elektrische Antriebstechnik .....	10
• M.048.11107 Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python .....	16
• M.048.11112 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) .....	21
• M.048.22001 Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge .....	25
• M.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids .....	34
• M.048.22006 Leistungselektronik .....	36
• M.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt .....	43
• M.048.22010 Umweltmesstechnik .....	52
• M.048.22014 Energy Transition .....	31
• M.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen .....	40
• M.048.22019 Modellierung von Energiesystemen .....	47
• M.048.83xxx Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik .....	3
• M.048.83xxx Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik - Schwerpunkt Automatisierungstechnik	5

## 5 Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester

• M.048.11103 Industrielle Messtechnik .....	14
• M.048.11105 Regenerative Energien .....	19
• M.048.11111 Energieeffizienz in der Industrie .....	12
• M.048.22003 Bauelemente der Leistungselektronik .....	27
• M.048.22008 Messstochastik .....	45
• M.048.22013 Solar Electric Energy Systems .....	49
• M.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende .....	38
• M.048.22018 Energiesystemtechnik .....	30
• M.048.83xxx Vertiefungsmodul Fachdidaktik Technik .....	3

## 6 Übersicht der Modulangebote in englischer Sprache

- M.048.11109 Current Topics in Systems Control ..... ??
- M.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids ..... 34
- M.048.22003 Power Electronic Devices ..... 27
- M.048.22006 Power Electronics ..... 36
- M.048.22013 Solar Electric Energy Systems ..... 49
- M.048.22014 Energy Transition ..... 31

Erzeugt am 02. Februar 2024 um 11:49.









---

**HERAUSGEBER  
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100  
33098 PADERBORN**

**[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)**

---

**ISSN 2199-2819**