

# Vertiefungsrichtung 18 Regenerative Energien

## Masterstudiengang ETIT

**IAM-  
WET**



Dr.-Ing. André Weber (IAM-WET)  
M.Sc. Simon Frank (ETI)  
M.Sc. Jan Feßler (LTI)  
Dr.-Ing. Bernd Hoferer (IEH)

Stand Juli 2021

## Inhalt

Vertiefungsrichtung 18 - Regenerative Energien.....	3
Modellplan Regenerative Energien.....	4
Feste Modellfächer .....	4
Wählbare Modellfächer .....	5
Schlüsselqualifikationen.....	6
Zusatzfächer .....	6
Vorlesungen .....	7
Batterien und Brennstoffzellen .....	7
Batterie- und Brennstoffzellensysteme .....	7
Praktikum: Batterien und Brennstoffzellen .....	8
Solarenergie .....	8
Hochleistungsstromrichter .....	9
Leistungselektronik .....	9
Praktikum: Elektrische Antriebe und Leistungselektronik.....	10
Praktikum: Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik .....	11
Forschungsgebiete .....	12
Institut für Angewandte Materialien - Werkstoffe der Elektrotechnik (IAM-WET) .....	12
Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik (IEH) .....	12
Elektrotechnisches Institut (ETI) .....	12
Lichttechnisches Institut (LTI) .....	12
Beteiligte Institute .....	13

Die aktuelle Version dieses Dokuments finden Sie unter: <http://www.iam.kit.edu/wet/3054.php> .

## Vertiefungsrichtung 18 - Regenerative Energien

Die effiziente und umweltschonende Erzeugung, Übertragung und Speicherung elektrischer Energie ist die Grundvoraussetzung für eine wirtschaftlich leistungsfähige und langfristig überlebensfähige Zivilisation. Die Erzeugung elektrischer Energie aus regenerativen, d. h. nach menschlichem Ermessen unerschöpflichen Quellen ist daher ein wichtiges Anliegen unserer Gesellschaft. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Nutzung von Windenergie, Solarenergie aber auch der Wasserstofftechnologie durch Brennstoffzellen haben sich inzwischen zu einem weltweiten Markt mit jährlichen Wachstumsraten von 10 – 15 % entwickelt. Deutsche Unternehmen nehmen in der Nutzung von Wind- und Solarenergie und der Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie zur großtechnischen Elektroenergieerzeugung eine Spitzenstellung in der Welt ein. In den Kontext der regenerativen Energien gehört jedoch nicht nur die Technologie zur Erzeugung elektrischer Energie. Genauso wichtig ist die effektive Speicherung, Übertragung und Nutzung der elektrischen Energie. Hier entstehen durch neuartige Batterietypen, verbesserte Leistungshalbleiter und leistungsfähige Energieübertragungs- und Informationssysteme neue Möglichkeiten zur Regelung der Leistungsflüsse innerhalb der Energienetze. Auch im mobilen Bereich kommen diese Technologien zunehmend zum Einsatz. Die Entwicklung emissionsarmer Elektro- und Hybridfahrzeuge erfordert hocheffiziente, leistungsfähige elektrische Energiewandler und Speicher.

Die Entwicklung im Gebiet der regenerativen Energien wird durch hochqualifizierte und engagierte Ingenieur\*innen und Wissenschaftler\*innen aus allen Bereichen der Elektrotechnik und angrenzender Wissenschaften vorangetrieben. Die Arbeit an diesen zukunftsweisenden Technologien erfolgt in einem internationalen Umfeld und erfordert die Bereitschaft alte Wege zu verlassen, um neue Lösungen für die zukünftige Energiebereitstellung und -nutzung zu finden. Die Aufgabenstellungen überstreichen dabei ein weites Tätigkeitsfeld. Es reicht von der Grundlagenforschung, z. B. im Bereich der Solarzellen, Lithiumbatterien und Brennstoffzellen, über die Konzeption großer Anlagen mit diesen neuen Technologien, die Entwicklung und Projektierung von Baugruppen und Anlagen bereits bewährter Technologien zur großtechnischen Erzeugung elektrischer Energie bis hin zur Entwicklung neuer Lösungen zur Flexibilisierung elektrischer Energienetze durch moderne Leistungshalbleiter und intelligente Betriebsführungsprinzipien.

Ingenieur\*innen, die sich auf dem Gebiet der regenerativen Energien erfolgreich betätigen wollen, benötigen eine breite Grundlagenausbildung, wie sie bereits im Bachelorstudiengang vermittelt wird. In den festen Vertiefungsrichtungsfächern der Vertiefungsrichtung „Regenerative Energien“ wird dann das nötige Expertenwissen behandelt. Die Vorlesungen behandeln alle wichtigen Themengebiete von der eigentlichen Erzeugung elektrischer Energie und den dafür notwendigen Technologien wie Solar- und Brennstoffzellen, über die Ankopplung der Energieerzeugungsanlagen an elektrische Netze durch Leistungselektronik, die Energieübertragung in Netzen bis hin zur Speicherung temporär überschüssiger elektrischer Energie über Batterien und Elektrolyse. Abgerundet wird der Pflichtteil der Vertiefungsrichtung durch ein Praktikum, das die in Vorlesungen und Übungen erlangten Kenntnisse mit Erfahrungen aus der Praxis verknüpft.

Bei der Zusammenstellung der wählbaren Vertiefungsrichtungsfächer können Sie selbst entscheiden, ob Sie Ihr Wissen weiter vertiefen oder sich in verschiedene neue Themenbereiche einarbeiten wollen. Die Wahl von anderen Vertiefungsrichtungsfächern ist in Absprache mit Ihrem Vertiefungsrichtungsberater jederzeit möglich. Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Management und Betriebswirtschaft runden Ihr Profil ab und sichern Ihnen im heutigen industriellen Umfeld einen optimalen Einstieg.

# Vertiefungsrichtungsplan Regenerative Energien

## Feste Vertiefungsrichtungsfächer

Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Sem.	SWS	LP <sup>1</sup>
<u>Grundlagen zur Vertiefungsrichtung (11 LP – 15 LP)</u>				
0180300 / 400	Numerische Methoden	SS	2+1	5
2302105 / 107	Messtechnik	WS	2+1	5
2303183 / 185 / 851	Optimization of Dynamic Systems	WS	2+1	5
<b>Summe:</b>				<b>15</b>

## Pflichtbereich der Vertiefungsrichtung (28 LP – 43 LP)

2304207 / 213	Batterien und Brennstoffzellen	WS	2+1	5
2304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	SS	2+0	3
2306320 / 322	Leistungselektronik	SS	2+1	5
2306347	Leistungselektronik für Photovoltaik und Windenergie	WS	2+0	3
2307372 / 374	Energieübertragung und Netzregelung	SS	2+1	5
2313745 / 750	Solar Energy	WS	3+1	6
	oder			
2313737	Photovoltaik	SS	3+1	6
2169472	Thermische Solarenergie	WS	2+0	4
2312687	Energy Storage and Network Integration	WS	2+1	4

## und eines der folgenden Praktika:

2304235	Praktikum Batterien und Brennstoffzellen	WS	0+4	6
2306331	Elektrische Antriebe und Leistungselektronik	WS	0+4	6
2307398	Energietechnisches Praktikum	WS	0+4	6
2307388	Praktikum Informationssysteme in der e. Energietechnik	SS	0+4	6
<b>Summe:</b>				<b>41</b>

---

<sup>1</sup> ab WS 15/16

## Wählbare Vertiefungsrichtungsfächer

Die Auswahl der wählbaren Vertiefungsrichtungsfächer ist **nicht** auf die unten aufgeführten Lehrveranstaltungen beschränkt. Neben anderen Lehrveranstaltungen aus der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik können Sie auch Fächer aus dem Vorlesungsangebot anderer Fakultäten wählen. Die Vertiefungsrichtungspläne müssen mit den Fachstudienberater\*innen abgestimmt werden.

Vorl.-Nr.	Lehrveranstaltung	Sem.	SWS	LP
2307390	Aufbau und Betrieb von Leistungstransformatoren	SS	2	3
2306349	Aufbau und Verbindungstechnik für leistungselektronische Systeme	WS	2	3
2303160	Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme	SS	2	3
2307371/373	Elektrische Energienetze	WS	2+2	6
2307378	Elektronische Systeme und EMV	SS	2	3
22320/321	Energieträger aus Biomasse	WS	2+1	6
2307383	Energiewirtschaft	WS	2	3
2306319	Hochleistungsstromrichter	WS	2	3
2307392/394	Hochspannungsprüftechnik	WS	2+1	4
2307360/362	Hochspannungstechnik	WS	2+1	4
2304217	Modellbildung elektrochemischer Systeme	SS	2	3
2303173	Nichtlineare Regelungssysteme	SS	2	3
2303162	Optimale Regelung und Schätzung	SS	2	3
2303166/168	Physical and Databased Modelling	SS	2+1	4
2313716	Praktikum Solarenergie	WS	4	6
2306311/313	Praxis elektrischer Antriebe	SS	2+1	4
2306329	Praxis leistungselektronischer Systeme	WS	2+0	3
2306312/314	Regelung elektrischer Antriebe	SS	3+1	6
2303177/179	Regelung linearer Mehrgrößensysteme	WS	3+1	6
2306327	Schaltungstechnik in der Industrieelektronik	WS	2	3
2304226	Seminar Batterien	WS	2	3
2304227	Seminar Brennstoffzellen	WS	2	3
2313761	Seminar Novel Concepts for Solar Energy Harvesting	SS	2	3
2304233	Seminar Sensorik	W&S	2	3
2306318	Seminar Leistungselektronik in Syst. der reg. Energieerzeugung <sup>2</sup>	SS	3	4
2306317	Seminar Neue Komponenten und Systeme der Leistungselektronik	WS	3	4
2304231	Sensoren	WS	2	3
2306330	Stromrichter-Steuerungstechnik	SS	2	3
2312681	Supraleitende Systeme der Energietechnik	WS	2	3
2306344	Systemanalyse und Betriebsverhalten der Drehstrommaschine	SS	4	6
2170495	Wasserstofftechnologie	SS	2	4

<sup>2</sup> Für SPO-BA 2015 nur im Bachelor hörbar

## Schlüsselqualifikationen

Die Module für den Bereich der Schlüsselqualifikationen sind mit mindestens 6 Leistungspunkten aus Veranstaltungen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik oder einer anderen Fakultät in Rücksprache mit dem Studienberater\*innen zu wählen.

Die ausgewählten Fächer sollten folgenden, beispielhaft ausgewählten Veranstaltungen ähnlich sein:

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik:

- Das Berufsfeld des Ingenieurs in modernen Unternehmen
- Seminar Projektmanagement für Ingenieure

Andere Fakultäten:

- Entrepreneurship I
- Industriebetriebswirtschaftslehre
- Tutorenschulung
- Nichttechnische Seminare mit Vortrag
- Sprachkurse

## Zusatzfächer

Es können Zusatzfächer im Umfang von 30 LP in den Studienplan aufgenommen werden.

# Vorlesungen

## Batterien und Brennstoffzellen

Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Betreuung:	wissenschaftliche Mitarbeiter*innen IAM-ET
Umfang:	3 SWS (im Wintersemester)
Prüfung:	schriftlich
Unterlagen:	Vorlesungsskript, Folien
Link:	<a href="http://www.iam.kit.edu/wet/Lehre_vl_batterien_brennstoffzellen.php">http://www.iam.kit.edu/wet/Lehre_vl_batterien_brennstoffzellen.php</a>

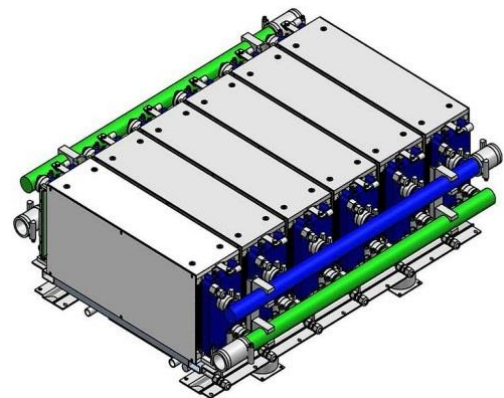
Alternative Antriebskonzepte für Elektroautos oder Hybridfahrzeuge sind auf leistungsfähige und zuverlässige Brennstoffzellen und Batterien angewiesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Brennstoffzellen als elektrochemische Energiewandler, die aus chemischer Energie direkt elektrische Energie erzeugen können. Im zweiten Teil werden sekundäre Batterien (Akkumulatoren) mit hoher Energie- und Leistungsdichte als elektrochemische Energiespeicher vorgestellt. Die Vorlesungsinhalte vermitteln Grundlagen der beiden elektrochemischen Systeme, geben einen Einblick in den aktuellen Entwicklungsstand und behandeln die erforderlichen elektrischen Charakterisierungs- und Modellierungsverfahren.



## Batterie- und Brennstoffzellensysteme

Dozent:	Dr.-Ing. André Weber
Betreuung:	wissenschaftliche Mitarbeiter*innen IAM-ET
Umfang:	2 SWS (im Sommersemester)
Prüfung:	mündlich
Unterlagen:	Folien
Link:	<a href="http://www.iam.kit.edu/wet/3587_bbs.php">http://www.iam.kit.edu/wet/3587_bbs.php</a>

In der Vorlesung Batterie- und Brennstoffzellensysteme werden die in der Vorlesung Batterien und Brennstoffzellen behandelten Themen vertieft, aktuelle Entwicklungen vorgestellt und speziell die systemrelevanten Aspekte der Technologie behandelt. Im ersten Teil der Vorlesung werden Brennstoffzellensysteme und deren Komponenten diskutiert. Es wird auf die Integration der verschiedenen Nieder- und Hochtemperaturbrennstoffzellentypen in Systeme eingegangen, die unterschiedlichen Anforderungen an die Brennstoffaufbereitung vorgestellt und die bisher umgesetzten Systemkonzepte verglichen. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Batteriesysteme für Hybrid- und Elektrofahrzeuge vorgestellt und auf die in diesen verwendeten Batterien und Zellen eingegangen. Den Schwerpunkt bilden Lithium-Ionen Batteriesysteme, dabei werden Ladestrategien und Schaltungen für den Ladungsausgleich, Sicherheitskonzepte auf Zell- und Batterieebene sowie BMS-Systeme diskutiert. Im letzten Teil der Vorlesung werden alternative elektrochemische Energiespeicher wie Redox-Flow Batterien und Elektrolyseure vorgestellt.

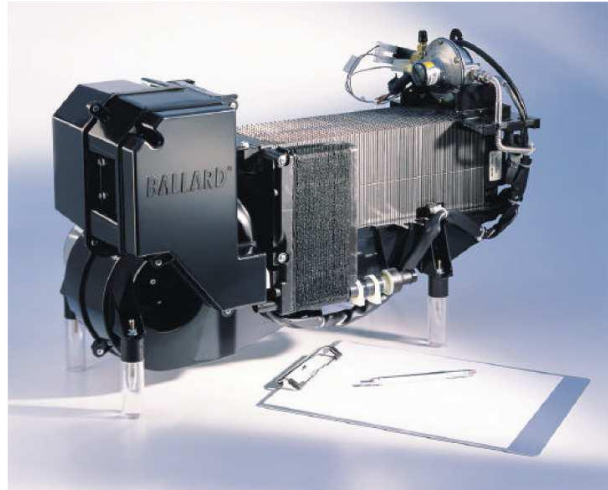




## Praktikum: Batterien und Brennstoffzellen

Dozent:	Dr.-Ing. André Weber
Betreuung:	wissenschaftliche Mitarbeiter*innen IAM-ET
Umfang:	4 SWS (im Wintersemester)
Prüfung:	Durchführung der Versuche, mündliche Befragungen und Versuchsprotokolle
Unterlagen:	Versuchsbeschreibungen
Link:	<a href="http://www.iam.kit.edu/wet/Lehre_3360.php">http://www.iam.kit.edu/wet/Lehre_3360.php</a>

Das Praktikum vermittelt den Studierenden einen praxisnahen Einblick in die aktuellen Gebiete der Brennstoffzellen und Batterien. Im Rahmen der Versuche werden Aufbau und Funktionsweise von elektrochemischen Energiewandlern und Energiespeichern behandelt und Modellierungen mit Matlab durchgeführt. Die experimentellen Untersuchungen finden an (Vor-) Serienprodukten namhafter Hersteller wie auch an speziell für die Forschung entwickelten Prüfständen statt. Im Laufe des Praktikums werden Kenntnisse über Betriebsführung, Messverfahren, Messdatenauswertung und Simulation vermittelt.



## Solar Energy

Dozent:	Prof. Dr. Bryce Richards
Betreuung:	N.N.
Umfang:	4 SWS, Sprache: Englisch
Prüfung:	Schriftlich
Unterlagen:	Folien+“Skript“ ( Vorlesungsfolien): (download von Vorlesungsseite)
Link:	<a href="http://www.lti.kit.edu">www.lti.kit.edu</a>

Die Vorlesung führt ein in die Grundlagen der Photovoltaik. Hierbei werden neben den allgemeinen Grundlagen der Solarenergie die verschiedenen Solarzellentechnologien vorgestellt und auch Aspekte der Systemeinbindung diskutiert. Die Vorlesung Solar Energy kann durch die weitgehend inhaltsgleiche Vorlesung **Photovoltaik** (Powalla/Lemmer) ersetzt werden.

### Aus dem Inhalt:

- Energiequelle Sonne
- Halbleiterphysikalische Grundlagen photovoltaischer Materialien
- Wirkungsweise, Herstellung und Optimierung kristalliner Silizium-Solarzellen
- Dünnschichtsolarzellen (CIGS, a-Si:H, OPV, Perowskite)
- Photovoltaische Systeme
- Wirtschaftliche Aspekte, Lebenszyklusanalyse
- Umweltaspekte
- Solarthermische Kraftwerke
- Solare Brennstoffe





## Hochleistungsstromrichter

Dozent:	Prof. Dr.-Ing. M. Hiller
Betreuung:	Prof. Dr.-Ing. M. Hiller
Umfang:	2 SWS
Prüfung:	Mündlich, Termin nach Vereinbarung
Unterlagen:	Vorlesungsskript
Link:	<a href="http://www.eti.kit.edu/studium.php">http://www.eti.kit.edu/studium.php</a>

Für eine effiziente und vielseitige Nutzung von regenerativen Energiequellen ist der Einsatz von Stromrichtern erforderlich. Sie sorgen als steuer- und regelbares Leistungsstellglied für eine optimale Kopplung des Energieerzeugers mit dem Verbraucher.

Diese Vorlesung behandelt vor allem Stromrichterschaltungen mit nicht abschaltbaren Halbleiterventilen wie Thyristoren und Dioden. Solche Stromrichter werden besonders im Bereich hoher Leistungen eingesetzt, wie z.B. bei der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ). Zu den behandelten Grundsaltungen gehört die zweipulsig-Brückenschaltung für einphasige Systeme, sowie die drei-, sechs- und höherpulsig-Brückenschaltungen für Drehstromnetze. Bei diesen Schaltungen findet eine Umformung zwischen Gleich- und Wechselspannungen statt.

Neben der prinzipiellen Funktion der Stromrichter wird in der Vorlesung das Verhalten dieser Schaltungen unter realen Einsatzbedingungen erläutert. Außerdem werden die charakteristischen Eigenschaften der eingesetzten Leistungshalbleiter vorgestellt und Maßnahmen für deren Schutz vor Überspannungen und die Entwärmung aufgezeigt.

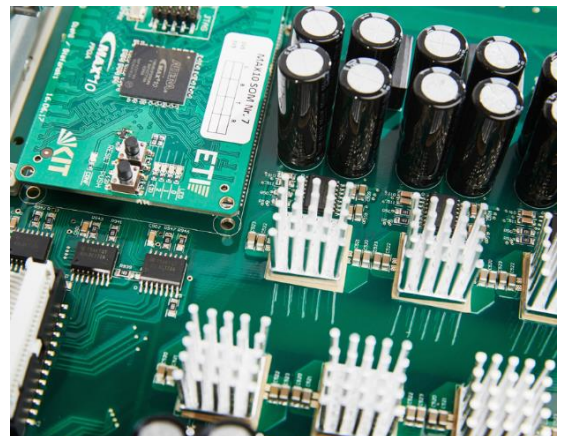


## Leistungselektronik

Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Betreuung:	M.Sc. Fabian Sommer
Umfang:	3 SWS (im Sommersemester)
Prüfung:	schriftlich
Unterlagen:	Vorlesungsskript
Link:	<a href="http://www.eti.kit.edu/studium_902.php">http://www.eti.kit.edu/studium_902.php</a>

Stromrichter bilden heute die wesentliche Kernkomponente zur Umformung elektrischer Energie und werden deshalb in einem sehr breiten Leistungsbereich (Smartphone-Netzteile mit einigen Watt bis HVDC-Übertragung mit einigen Gigawatt), sowie für die verschiedensten Anwendungen eingesetzt. In der Vorlesung Leistungselektronik wird der Aufbau, die Funktion und die Steuerung von selbstgeführten Stromrichtern behandelt. Diese Stromrichter kommen unter anderem in den folgenden Anwendungsgebieten zum Einsatz:

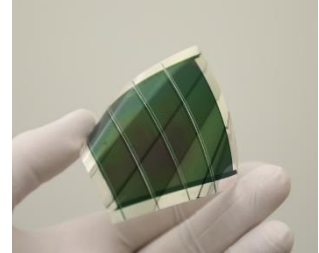
- Regenerative Energien (Netzeinspeisung, Autarke Netze)
- Sicherung der Netzspannungsqualität (Unterbrechungsfreie Stromversorgung, Aktive Filter,...)
- Fahrzeuge (Stadtbahn, Vollbahn, Transrapid, KFZ,...)
- Industrielle Antriebe (Roboter, Fertigung, Werkzeugmaschinen, Walzwerke, Bergbau, Krane,...)
- Sonstiges (Vergnügungsparks,...)



## Praktikum: Solarenergie

Dozent: Prof. Dr. Bryce Richards, PD Dr. Alexander Colsmann, Dr. Klaus Trampert  
Betreuung: Wissenschaftliche Mitarbeiter\*innen LTI  
Umfang: 4 SWS  
Prüfung: Mündlich, vor oder nach jedem Praktikumsversuch. Mittelwertbildung aus den Teilnoten  
Unterlagen: Versuchsbeschreibungen  
Link: [https://www.lti.kit.edu/4668\\_7485.php](https://www.lti.kit.edu/4668_7485.php)

In diesem Praktikum setzen Sie sich im Rahmen von Simulationen und Experimenten mit verschiedenen Solarzellentechnologien sowie Messtechniken auseinander. Sie simulieren das Verhalten von organischen Solarzellen und stellen diese Bauelemente auch im Labor her. Als eine wesentliche Technik zur Charakterisierung von photovoltaischen Bauelementen wird ein Versuch zur spektralen Quanteneffizienzmessung durchgeführt. Weiterhin wird in einem weiteren Versuch des Praktikums das Betriebsverhalten von realen Solarmodulen unter verschiedenen Bedingungen untersucht.



## Praktikum: Elektrische Antriebe und Leistungselektronik

Dozent: Dr.-Ing. K.-P. Becker  
Betreuung: Studentische Hilfskräfte und Mitarbeiter\*innen  
Umfang: 4 SWS  
Prüfung: Mündlich, vor oder nach jedem Praktikumsversuch. Mittelwertbildung aus den Teilnoten  
Unterlagen: Versuchsbeschreibungen  
Link: <http://www.eti.kit.edu/studium.php>

In diesem Praktikum wird das charakteristische Betriebsverhalten verschiedener elektrischer Maschinen und Stromrichter anschaulich gemacht. Die Maschinen werden in verschiedensten Betriebspunkten betrieben um aus den Messwerten Kennlinien für die Maschinen abzuleiten. Die in den Vorlesungen und den Versuchsunterlagen vermittelten Grundlagen werden dabei in den Versuchsdurchführungen angewendet. Weiterhin werden Betriebsarten von verschiedenen Stromrichtern untersucht. Dazu sind zum Beispiel Parameter der implementierten Regelungsalgorithmen einzustellen. Die Versuche werden üblicherweise in Gruppen zu je drei Studierenden durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll festgehalten.



## Energieübertragung und Netzregelung

Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Betreuung:	M.Sc. Patrick Präger (Tel. 608- 43053)
Umfang:	2+1 SWS (im Sommersemester)
Prüfung:	Schriftlich
Unterlagen:	Vorlesungsskript
Link:	<a href="https://www.ieh.kit.edu/studium_und_lehre_euen.php">https://www.ieh.kit.edu/studium_und_lehre_euen.php</a>

Der wesentliche Inhalt der Vorlesung sind moderne Technologien zur Energieübertragung auf der Basis von Leistungshalbleitern. So werden dem zunehmenden Einsatz moderner leistungselektronischer Komponenten zur gezielten Steuerung der Lastflüsse in Energieübertragungsnetzen durch FACTS (Flexible AC Transmission Systems) und Systeme zur Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) Rechnung getragen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Topologie, Funktionsweise, Berechnung sowie Regelung bzw. Steuerung der eingeführten Schaltungen. Zudem wird die Systemdynamik von Elektroenergiesystemen behandelt – angefangen von der regelungstechnischen Modellierung des Energieübertragungsnetzes bis hin zur Frequenz- und Spannungsregelung in ausgedehnten Verbundnetzen.

## Praktikum: Informationssysteme in der elektrischen Energietechnik

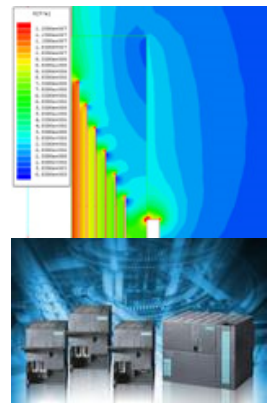
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. T. Leibfried
Betreuung:	M.Sc. Steven de Jongh (Tel. 608-43065)
Umfang:	4 SWS im Sommersemester
Prüfung:	Praktikumsbegleitende mündliche Prüfungen
Unterlagen:	Aufgabenstellungen werden ausgehändigt
Link:	<a href="https://www.ieh.kit.edu/2440_pidee.php">https://www.ieh.kit.edu/2440_pidee.php</a>

Im Vergleich zu den primären Installations- und Schalteinrichtungen eines Elektroenergiesystems sind die sekundären Anlagen zwar wesentlich kleiner aber nicht weniger wichtig. Unter diese Anlagen fällt alles, was nicht unmittelbar der Energieübertragung dient, dies sind vor allem informationstechnische Anlagen.

Den IT-Aspekt beleuchtet dieses Praktikum mit mehreren praxisnahen Versuchen aus verschiedenen Bereichen der Energietechnik.

Aus dem Inhalt:

- Modellierung einer Hochspannungsdurchführung mit dem Finite-Elemente-Programm Maxwell
- Analyse von Wanderwelleneffekten und Untersuchung von Fehlerszenarien in HGÜ-Systemen mittels EMT-Software PSCAD
- Lastflussrechnung in einem Elektroenergienetz mit DigSilent



## Forschungsgebiete

Im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten haben Sie die Möglichkeit, selbständig ein Teilgebiet aktueller Forschungsprojekte zu bearbeiten, Ihr erlerntes Wissen umzusetzen und Ihre eigenen Ideen einzubringen. Die derzeitigen Forschungsrichtungen der das Vertiefungsrichtung unterstützenden Institute sind unter anderem:

### Institut für Angewandte Materialien - Elektrochemische Technologien (IAM-ET)

- Energiewandler: mobile und stationäre Brennstoffzellen, Elektrolyse
- Energiespeicher: Lithium-Ionen Batterien, All Solid State Batterien
- Entwicklung von Messtechnik und Diagnoseverfahren
- Lebensdaueranalyse und -modellierung
- Modellbildung und Simulation, Multi-Skalen Modellierung

### Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik (IEH)

- Dynamische Modellierung elektrischer Betriebsmittel und Netze
- Entwicklung spannungseinprägender Regelungsverfahren in HGÜs und Windenergieanlagen
- Verhalten von Isolierstoffen bei hochfrequenter Hochspannung, Auslegung elektrischer Isolationssysteme
- Diagnostik von Leistungstransformatoren, Diagnostik von Energiekabeln
- Kopplung der Sektoren Strom, Gas und Wärme
- Ganzheitliche Optimierung von Energiesystemen mit selbstlernenden Algorithmen

### Elektrotechnisches Institut (ETI)

- Modellierung und Regelung elektrischer Antriebe
- Neue Stromrichterschaltungen
- Anwendung von neuen aktiven und passiven Bauelementen in der Leistungselektronik
- Stromrichtersysteme für spezielle Anwendungen wie z.B. regenerative Energien und Fahrzeuge
- Regelungshard- und software
- Integration von elektrischen und mechanischen Systemen
- FPGA basierte Signalverarbeitung und Reglerimplementierung

### Lichttechnisches Institut (LTI)

- Optoelektronische Bauelemente (z.B. OLEDs) und Sensorsysteme auf der Basis organischer Halbleiter,
- Anorganische und organische Dünnschichtsolarzellen
- Gasentladungslampen (Leistungselektronik und elektronische Betriebsgeräte, Modellierung, Simulation)
- Angewandte Lichttechnik, Lichtmesstechnik und visuelle Optik
- LED-Systemtechnik
- Automobile Lichttechnik

Für nähere Informationen zu möglichen Arbeiten stehen Ihnen unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gerne zur Verfügung.



## Beteiligte Institute

### Institut für Angewandte Materialien - Elektrochemische Technologien

Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer  
Gebäude 50.40 (Adenauerring 20, FZU)  
Fachstudienberater: Dr.-Ing. André Weber  
Tel.: 0721/608-47572  
Fax: 0721/608-47492  
Email: [andre.weber@kit.edu](mailto:andre.weber@kit.edu)  
Link: <http://www.iam.kit.edu/wet/>



### Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik

Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried  
Geb. 30.36 (Engesserstraße 11)  
Fachstudienberater: Dr.-Ing. Bernd Hoferer  
Tel.: 0721/608-43062  
Fax: 0721/695224  
Email: [bernd.hoferer@kit.edu](mailto:bernd.hoferer@kit.edu)  
Link: <http://www.ieh.kit.edu>



### Elektrotechnisches Institut

Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller  
Geb. 11.10 (Engelbert-Arnold-Str. 5)  
Fachstudienberater: M.Sc. Simon Frank  
Tel.: 0721/608-42465  
Email: [s.frank@kit.edu](mailto:s.frank@kit.edu)  
Link: <http://www.eti.kit.edu>



### Lichttechnisches Institut

Institutsleitung: Prof. Dr. rer. nat. Uli Lemmer  
Geb. 30.34. (Engesser Str. 13)  
Fachstudienberater: M.Sc. Jan Feßler  
Tel.: 0721/608-42543  
Fax: 0721/608-42590  
Email: [modellberatung@lti.kit.edu](mailto:modellberatung@lti.kit.edu)  
Link: <http://www.lti.kit.edu>

