

3.6.12 Regenerative Energien und Energiespeicherung

Regenerative Energien und Energiespeicherung

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITB640E
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Karsten Pinkwart
Modulumfang (ECTS): 5 Punkte
Einordnung (Semester): 6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Chemie und Physik
Voraussetzungen nach SPO: Nach SPO sind keine formellen Voraussetzungen erforderlich.
Kompetenzen: Mit dem Besuch dieses Moduls werden den Studierenden die Auswirkungen des zunehmenden Anteils regenerativer Energiesysteme auf die Strom- und Gasnetze vermittelt. Es wird ein Überblick zu den verschiedenen Möglichkeiten zur Energiespeicherung sowie der sektorenübergreifenden Vernetzung der verschiedenen Technologien geben. Ferner wird das Zusammenspiel von regenerativer Energiewandlung mittels Photovoltaik und anschließender elektrochemischer Speicherung im Labor untersucht. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> a) Verständnis der Funktionsweise von elektrischen Energiespeichern b) Erklärung der Techniken zur Bereitstellung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Energien. c) Energiespeichersysteme zu bewerten in Bezug auf ihre Anwendungsmöglichkeiten d) eine einfache Auslegung verschiedener Energiespeicher vorzunehmen
Prüfungsleistungen: Die theoretischen Kenntnisse der Vorlesungen werden in einer Klausur, 90 Minuten bewertet. Die praktischen Fähigkeiten aus den Arbeiten in den Laboren werden einerseits durch Eingangskolloquien, eines abschließenden Laborberichtes für den Teil „regenerative Energiewandlung“ und einer Präsentation für den Teil „Energiespeicherung“ bewertet.
Verwendbarkeit: In diesem Modul werden die theoretischen Grundlagen für den Einsatz von Speichertechnologien für elektrische Energie gelegt. Das Modul ergänzt wesentlich die Vorlesungsinhalte zur Gewinnung elektrischer Energie aus erneuerbaren / fossilen Quellen und deren Verteilung.

Lehrveranstaltung: Techniken zur Energiespeicherung

EDV-Bezeichnung: EITB641E

Dozierende(r): Prof. Dr. Karsten Pinkwart

Umfang (SWS): 2
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher (Definition, Klassifizierung) • Elektrischer Speicherbedarf (Übersicht und Kenngrößen, Technische Betrachtung) • Wirtschaftliche und ökonomische Betrachtungen (Netzdienstleistungen, Speichernutzung, Investitionskosten, Betriebskosten) • Qualitative Beurteilung (Relevanz / State of the Art / Marktverfügbarkeit, SWOT – Analyse) • Elektrische Energiespeicher (Kondensatoren, SuperCaps, Supraleitung) • Mechanische Energiespeicher (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungrad) • Technologien zur Speicherung in Form stofflicher Energie - Chemische Energiespeicher (Wasserstoffherstellung, Wasserstoffspeicherung, Power to Gas, Liquid, Brennstoffzellen) • Technologien zur Speicherung in Form elektrochemischer Energie - Elektrochemische Energiespeicher (Blei-Säure, Lithium-Ionen, Natrium-Schwefel, Redox-Flow) • Vergleich der Speichersysteme (Technische und ökonomische Parameter, Stärken und Schwächen, Perspektiven)
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Kurzweil, O.K. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher, 1.Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015 • P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik, 2.Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2013 • D. Pelte: Die Zukunft unserer Energieversorgung, 2. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2014 • J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle, 1. Auflage, Heidelberg, Springer Vieweg, 2013 • H. Watter: Regenerative Energiesysteme, 4. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015 • P.T. Moseley, J. Garche: Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing, Elsevier Science, • J. Garche, C. K. Dyer, P.T. Moseley: Encyclopedia of Electrochemical Power Sources, Elsevier Science, • R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, 1. Auflage, Heidelberg, Springer Vieweg, 2013
Lehrveranstaltung: Labor Regenerative Energien
EDV-Bezeichnung: EITB642E
Dozierende(r): Prof. Dr. Rainer Merz, Prof. Dr. Karsten Pinkwart

Umfang (SWS): 2
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Labor Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Es werden ausgewählte Laborversuche zu den beiden Themenblöcken regenerative Energiewandlung und Energiespeicherung angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • regenerative Energiewandlung <ul style="list-style-type: none"> ○ Beleuchtungsabhängige Kennlinie einer Solarzelle und eines Solarmoduls. ○ Wirkungsweise von Bypass-Dioden bei Teilverschattung ○ Funktion der Hardware eines Maximum Power Point Trackers. ○ Verfahren zum Maximum Power Point Tracking ○ Auslegung von PV-Systemen ○ Ertragssimulation und Wirtschaftlichkeit von PV-Systemen ○ Einfluss der Einstrahlungsparameter und der Einstrahlungsgeometrie bei PV-Anlagen • Energiespeicherung <ul style="list-style-type: none"> ○ Bau einer Lithium-Ionen Zelle und deren messtechnische Charakterisierung ○ Demonstration und messtechnische Erfassung der Funktionsweisen von PEM-Brennstoffzellen (PEM = Proton Exchange Membrane = Protonen-Austausch-Membran) und PEM-Elektrolyseuren
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. Mertens: Photovoltaik, Hanser-Verlag, Leipzig, 2011 • M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2006 • V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, 1. Auflage, München, Hanser-Verlag, 2011 • P. Kurzweil, O.K. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher, 1.Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015 • P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik, 2.Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2013 • J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle, 1. Auflage, Heidelberg, Springer Vieweg, 2013 • P.T. Moseley, J. Garche: Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing, Elsevier Science, • J. Garche, C. K. Dyer, P.T. Moseley: Encyclopedia of Electrochemical Power Sources, Elsevier Science, • R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, 1. Auflage, Heidelberg, Springer Vieweg, 2013
<p>Anmerkungen:</p> <p>Das Labor gilt als bestanden, wenn vor Antritt der Versuche in einem Eingangskolloquium die theoretischen Inhalte geprüft, alle Versuche durchgeführt und die Ergebnisse im Rahmen einer 15 minütigen Abschlusspräsentation mit Befragung präsentiert wurden.</p>