

## Modulname: *Energiesysteme*

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: MABM130B (Schwerpunkt KKU)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Matthias Stripf

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 2

Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen der Thermodynamik und Strömungsmechanik

Voraussetzungen nach SPO: -

#### Fachkompetenz:

In diesem Modul wird den Studierenden ein Gesamtverständnis der Themen Energieerzeugung, Energieumwandlung, Energiespeicherung und Energietransport vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Technologien, die zukünftig eine nachhaltige, umwelt- und sozialverträgliche Energieversorgung ermöglichen werden. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage:

- Energiewandlungs- und Transportketten zu analysieren,
- geeignete Energiespeicher (insbesondere Batteriesysteme, thermische Speicher, Druckluftspeicher, Power-to-Gas-Anlagen) auszuwählen und auszulegen,
- regenerative Energiesysteme (insbesondere Windkraft-, Solarthermie- und Photovoltaikanlagen) zu bewerten und auszulegen,
- dezentrale Energieversorgungsanlagen (insbesondere Blockheizkraftwerke) zu bewerten und auszulegen,
- die Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Energiewandlungssystemen zu bewerten.
- Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Schadstoffminderung bei Gasmotoren zu analysieren und bewerten

#### Überfachliche Kompetenz:

Im Rahmen von Kleinprojekten, in denen beispielsweise regenerative Energiesysteme auszulegen sind, arbeiten die Studierenden in Zweiergruppen zusammen und lernen dabei gruppensdynamische Prozesse beim Lösen technischer Probleme kennen.

#### Methodenkompetenz:

Im Rahmen der Veranstaltung wird die Auslegung von Energiesystemen anhand von zahlreichen Beispielen unter Verwendung moderner Auslegungswerkzeuge bzw. durch Programmierung von Auslegungswerkzeugen erlernt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden dadurch in der Lage, die theoretischen Grundlagen praktisch umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage mit geeigneter Messtechnik die Prozesse in einem Blockheizkraftwerk zu untersuchen.

#### Prüfungsleistungen:

Modulprüfung als schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 120 min Dauer oder mündliche Prüfung mit einer Dauer von 40 min. Sowohl die schriftliche Klausur, als auch die mündliche Prüfung sind benotet. Die Art der Prüfung legt der Dozent zum Vorlesungsbeginn fest.

#### Verwendbarkeit:

Die im Rahmen des Moduls behandelten Inhalte stellen die konsequente Fortsetzung der grundlagenorientierten Fächer des Bachelorstudiengangs Maschinenbau dar. Anhand von Fragestellungen aus der Energietechnik wird das bisher Erlernete fachübergreifend angewandt.

<b>Lehrveranstaltung:</b> Regenerative Energien und Energiespeicherung
EDV-Bezeichnung: MABM131B
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Matthias Stripf
Umfang (SWS): 3 SWS, 3 CP
Turnus: jährlich
Art und Modus: Pflichtvorlesung
Lehrsprache: deutsch
<p><u>Inhalte:</u></p> <p>Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden mit den wichtigsten erneuerbaren Energiesystemen (Windkraft, Photovoltaik und Solarthermie) sowie den wichtigsten Energiespeichersystemen (Batteriespeicher, thermische Speicher, Druckluftspeicher und Power-to-Gas) vertraut zu machen.</p> <p>Die grundlegende Auslegung und die konstruktiven Besonderheiten dieser Technologien sollen in der Vorlesung vermittelt werden. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standorte bzgl. ihrer Eignung für eine Windkraft-, Photovoltaik- oder Solarthermieanlage zu bewerten</li> <li>• Windkraft-, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auszulegen</li> <li>• Die im Rahmen der Vorlesung entwickelten Gleichungen und Auslegungsvorschriften mithilfe einer Programmiersprache in konkret anzuwenden</li> <li>• Die Wirtschaftlichkeit der Systeme zu berechnen und zu bewerten</li> <li>• Elektrochemische, mechanische und thermische Energiespeichersysteme auszulegen und zu bewerten</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen, interaktives Vorlesungsskript (interactive Python)</li> <li>• Quaschnig, V.: <i>Regenerative Energiesysteme</i>, 9. Auflage, Hanser Verlag München, 2015, ISBN 978-3-446-44267-2.</li> <li>• Gasch, R. und Twele, J. (Hrsg.): <i>Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb</i>, 9. Auflage, Springer Vieweg, 2016, ISBN 978-3-658-12360-4.</li> </ul>
<p>Anmerkungen:</p> <p>Keine.</p>

<b>Lehrveranstaltung:</b> Vorlesung+Labor Dezentrale Energieversorgung und -netze
EDV-Bezeichnung: MABM132B
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Maurice Kettner
Umfang (SWS): 3 SWS, 3 CP
Turnus: jährlich
Art und Modus: Vorlesung und Labor
Lehrsprache: deutsch
<p><u>Inhalte:</u></p> <p>Energienetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossile Energieressourcen und deren Reichweite</li> <li>• Regenerative Energiequellen,</li> <li>• Eigenschaften der Übertragungsnetze für Strom, Gas und Flüssigbrennstoffe, Fernwärmenetze, Aufbau von Pipelinesystemen, Übertragungsverluste, Übertragungskapazitäten in Europa,</li> <li>• zeitliche Abhängigkeit des Energieverbrauchs (Lastgänge), Auswirkungen der Elektromobilität und erneuerbarer Energiesysteme,</li> <li>• elektrische Energiespeicher, Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher, Power-to-Gas, Energietragende Stoffe, Gasnetz als Energiespeicher, thermische Energiespeicher, Batteriesysteme für moderne Antriebe</li> <li>• Energiemanagement</li> <li>• Zukunftsszenarien</li> </ul> <p>Dezentrale Energieversorgung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung</li> <li>• Exergetische Betrachtung; Großkraftwerke und Möglichkeiten zur Wärmeauskopplung;</li> <li>• Schwerpunkt Gasmotorentechnik</li> <li>• Gasturbinen, Stirling- und Dampfmaschinen; Brennstoffzellen; ORC-Anlagen;</li> <li>• Kraftstoffe für BHKW (Erdgas, Biogas, Deponiegas, Klärgas, PtG, Wasserstoff, ...)</li> <li>• Optimierung von Gasmotoren hinsichtlich Wirkungsgrad und Emissionen</li> <li>• Schadstoffbildung und -verminderung, Abgasnachbehandlungssysteme</li> <li>• KWKK: Kopplung von BHKW mit Ad- und Absorptionskälteanlagen</li> <li>• Betriebsstrategien für BHKW; Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> <li>• Einbindung der BHKW in die Energieinfrastruktur</li> <li>• Netzeinspeisung, Vergütungsmodelle</li> <li>• Regelenergiemarkt, Flexibilisierungskonzepte</li> <li>• vorlesungsbegleitend werden Versuche an Blockheizkraftwerken am Institut für Kälte-, Klima- und Umwelttechnik durchgeführt.</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen und Fachartikel</li> <li>• Heuck, K. ; Dettmann, K.D.; Schulz, D.; 2010. <i>Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis</i>, 8. Auflage. Vieweg+Teubner Verlag. ISBN 978-3-8348-9761-9</li> <li>• Wosnitza, F. ; Hilgers, H.G.; 2012. <i>Energieeffizienz und Energiemanagement: Ein Überblick heutiger Möglichkeiten und Notwendigkeiten</i>, 1. Auflage Vieweg+Teubner Verlag. ISBN 978-3-8348-8671-2</li> <li>• Zacharias, F. 2001. <i>Gasmotoren</i>. 1. Auflage. Vogel Fachbuch. ISBN 978-3802317965</li> <li>• Pehnt, M.; Cames, M.; Fischer, C.; Praetorius, B.; Schneider, L.; Schumacher, K.; Voß, J.-P.; 2006 <i>Micro-Cogeneration. Towards Decentralized Energy Systems</i>, 1. Auflage. Springer Verlag Berlin Heidelberg. ISBN Berlin Heidelberg</li> </ul>
<p>Anmerkungen:</p> <p><i>Geben Sie hier weitere Anmerkungen an.</i></p>