

3.6.9 Energie aus Biomasse, Wind- und Wasserkraft

Energie aus Biomasse, Wind- und Wasserkraft

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITB610E
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Hermann R. Fehrenbach
Modulumfang (ECTS): 5 Punkte
Einordnung (Semester): 6. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundbegriffe der Energietechnik aus dem Modul Photovoltaik und Solarthermie
Voraussetzungen nach SPO: Nach SPO sind keine formellen Voraussetzungen erforderlich.
Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> a) die Bedeutung und die Potenziale der Erneuerbarer Energien Windenergie, Wasserkraft, und Biomasse quantitativ einschätzen zu können, b) die Systemeigenschaften und technische Realisierungen von Biomasseanlagen Wasserkraft- und Wasserkraftwerken zu kennen.
Prüfungsleistungen: Klausur, 120 Minuten
Verwendbarkeit: Im vorliegenden Modul werden die Grundlagen geschaffen, um die Erträge von Wind- und Wasserkraftanlagen sowie Biomassekraftwerke abschätzen und dafür geeignete messtechnische und automatisierungstechnische Komponenten entwickeln zu können.

Lehrveranstaltung: Energie aus Biomasse, Wind- und Wasserkraft
EDV-Bezeichnung: EITB611E
Dozierende(r): Prof. Dr. Hermann R. Fehrenbach
Umfang (SWS): 4
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung, Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: Einführung: <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung der Begriffe zu Stromerzeugung und -verbrauch • Entwicklung des Strommix national • Anteile von Biomasse, Windenergie und Wasserkraft nach dem nationalen

Aktionsplan der Bundesregierung

- Besondere Rolle der Biomasse

Biomasse:

- Elemente der Biomassekonversion
- Umwandlungstechnologien
- Endprodukte
- Anwendungsgebiete
- Entstehung der Biomasse
- Energiepflanzen
- Physikalische Konversionsverfahren (Verdichtungs- und Extraktionsverfahren)
- Thermochemische Konversionsverfahren: Verbrennung, Vergasung, Verflüssigung
- Biologische Konversionsverfahren
- Biokraftstoffe der 1., 2. und 3. Generation
- Gewinnung elektrischer Energie aus Biomasse, Kraft-Wärmekopplung

Windenergie:

- Nationale und globale Potenziale sowie geschichtliche Entwicklung der Windenergie
- Entstehung und statistische Beschreibung der Windenergie, Rauigkeitslänge, Höhengesetze, Rayleigh- und Weibullverteilung
- Windmesstechnik, Ertragsabschätzung
- Theorie der Leistungsentnahme, Betz'sche Theorie
- Widerstands- und Auftriebsläufer
- Auftriebsprinzip, Profilpolare, Gleitzahl, Kräfte und Geschwindigkeiten am Rotorblatt
- Drallverluste, Tipverluste, Einfluss des Strömungswiderstandes,
- Leistungsumsetzung, Betriebsführung, Pitch- und Stallregelung
- Azimutregelung
- Elektrische Generatoren: Synchron- und Asynchrongeneratoren in Windkraftanlagen, grundsätzliche Eigenschaften und Betriebsverhalten

Wasserkraft:

- Geschichtliche Entwicklung der Wasserkraft
- Physikalische Grundlagen
- Ertragsabschätzung und Wirtschaftlichkeit
- Turbinenbauarten und deren Anwendung
- Wasserräder und Wasserschnecken

Empfohlene Literatur:

- Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2006.
- Quaschnig V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser-Verlag, München, 9. Auflage, 2015.
- Kaltschmitt M., Hartmann H., Hofbauer H.: Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Heidelberg Dordrecht London New York, 2009.
- Eder B. (Hrsg.): Biogas Praxis, Ökobuch-Verlag, Staufen, 2012.
- Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer Vlg., Berlin Heidelberg, 2008.
- Gasch R., Twele J. (Hrsg.): Windkraftanlagen, Vieweg+Teubner-Verlag, Wiesbaden, 2011.
- Heier, S.: Windkraftanlagen, Vieweg+Teubner-Verlag, 5. Auflage, 2009.
- Manwell, J.F. et. al.: Windenergy explained, John Wiley and Sons, 2009.

- Jain, P.: Wind Energy Engineering
- Schaffarczyk, A. (Hrsg.): Einführung in die Windenergietechnik, Hanser-Verlag, 1. Auflage, 2012.
- Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1, Vogel-Verlag, Würzburg, 2013.