

22 Intelligente Energienetze	
Semester	5
Dauer (Semester)	einsemestrig
Credit Points	5
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht
Häufigkeit des Angebotes/ Verwendbarkeit	Jedes Semester nach Bedarf der Partner-Hochschulen / Online-Bachelorstudiengang Regenerative Energien
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Cecil Bruce-Boye; Prof. Dr. Hans Schäfers; M. Sc. Mareike Redder
Lerngebiet	Leit- und Steuerungstechnik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module Elektrotechnik I-IV und Energieversorgung I wird empfohlen
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Problematik der regenerativen Energien im Energiemix erläutern und lernen diese darzustellen. • die durch einen stetigen Anstieg regenerativer Energien immer komplexere dynamische Energieerzeugung unter Berücksichtigung der Regelungsanforderungen (Primär-, Sekundärregelung und Minutenreserve) erklären. • die Prinzipien der virtuellen Kraftwerke und intelligente Zählersysteme beschreiben und beurteilen. • aktuelle Betriebsführungskonzepte zur Energieerzeugung im Netzverbund mit regenerativen Energien evaluieren und bewerten kritisch notwendige Echtzeitanforderungen. • ein Smart-Metering System entwerfen und dieses einordnen und bewerten. • Begrifflichkeiten wie Stromhandel (MERIT-Order), Regenergie, EEG (Erneuerbare-Energie-Gesetz) im Umfeld der Energiewende beschreiben. • Zusammenhänge von betriebstechnischen und ökonomischen Rahmenbedingungen im Kontext mit intelligenten Energienetzen begründen und anwenden. • das Zusammenspiel zwischen regenerativer und zentraler Energieerzeugung, Energieverbrauch und – Speicherung sowie Energiemärkten kritisch entwerfen, projektieren und zu evaluieren.
Prüfungsvorleistung	Teilnahme Präsenzübung
Medien-/ Lernform	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Foren, Chat, Webkonferenzen, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphase

Arbeitsaufwand	Selbststudium: ca. 144 h Präsenzteilnahme: ca. 6 h
Präsenzart	erfordert physische Anwesenheit
Präsenzinhalte	Laborversuche
Prüfungsform	Projektarbeit
Literatur	Braun, Mario (2012): Virtuelle Kraftwerke aus KWK-Anlagen. Zur Bereitstellung von Regelleistung: Technische und wirtschaftliche Potenzialanalyse. Zugl.: München, Fachhochsch., Dipl.-Arb., 2007. Saarbrücken: AV Akademikerverl. Droste-Franke, Bert; Berg, Holger; Gethmann, Carl Friedrich; Kötter, Annette; Krüger, Jörg; Mause, Karsten et al. (Hg.) (2009): Brennstoffzellen und Virtuelle Kraftwerke. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Heuck, Klaus; Dettmann, Klaus-Dieter; Schulz, Detlef (2013): Elektrische Energieversorgung. 8., überarb. und aktualisierte Aufl., softcover. Wiesbaden: Springer Vieweg (Studium). Rummich, Erich (ca. 2015): Nichtkonventionelle Energienutzung. Softcover reprint of the hardcover 1st ed. 1978. Wien: Springer.
weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Studieninhalte

Entwicklung und Aufbau der intelligenten Energienetze (iEN)

Intelligente Energienetze als Baustein zur intelligenten Umwandlung und Nutzung von Energie; Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) und Energiewirtschaftsgesetz (EnWG); Bestandteile der intelligenten Netze (Elektrisch und Thermisch); Versorgungssicherung beim Umbau von zentraler zu regenerativer Energieversorgung

Energiewirtschaft

Energiemärkte; Planungsgrundlage; Prognose; Zentrale Tarifierung; Wirtschaftlichkeitsberechnung

Virtuelle Kraftwerke und Verteilnetzautomatisierung

Bündelung von fluktuierender Energie, BHKW, Biomasse, Speicher, steuerbare Energieverbraucher zu einem Energie-Verbund; Betriebsführungskonzepte und -strukturen nach Anlagenrandbedingungen und Handelsmärkten; Verteilnetzautomatisierung; Agentenbasierte Betriebsführung

Intelligente Stromzähler

Zählerfernauslesung (ZFA); OBIS- Code, Datenaufbereitung; Schutzprofil (BSI), Gateway-Konzept, für Datenschutz und Datensicherheit; MDM (Meter Data Management)-Systeme

IT-Infrastruktur

Kommunikationskonzepte: OPC UA, Middleware; Protokolle: IEC-1107, IEC- 104, IEC 101, DLMS, SML, M-Bus; Übertragungstechnologien: DSL, PLC, GPRS

Systemtheoretische Betrachtung für Energiesysteme

Interdisziplinäre Betrachtung der intelligenten Energienetze und Energiewirtschaft zur Analyse komplexer Sachverhalte