

Modulbezeichnung	Intelligente Energienetze
Modulbezeichnung (eng.)	Smart Grids
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	15 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik I-IV Energieversorgung I
Verwendbarkeit	BORE
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung
Lehr- und Lernmethoden	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung und regelmäßigen virtuellen Lehrveranstaltungen, Laborveranstaltungen (virtuell oder vor Ort)
Modulverantwortliche(r)	C. Töbermann (THL)
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Definitionen und Konzepte von intelligenten Energienetzen (Smart Grids), von Sektorkopplung und von Smart Markets als Bausteine eines intelligenten Energiesystems. • wenden Methoden und Verfahren zur Integration von fluktuierenden dezentralen Erzeugungsanlagen, Speichern und steuerbaren Lasten in das elektrische Energiesystem mit Fokus auf Integration in Verteilnetze zielgerichtet an. • können Wechselwirkungen zwischen Flexibilitätsangeboten, Speichergrößen und Netzkapazitäten analysieren, einordnen und bewerten. • analysieren und bewerten Zusammenhänge von technischen, ökonomischen und regulatorischen Rahmenbedingungen im Kontext intelligenter Energienetze und intelligenter Energiesysteme. • können den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik für ein intelligentes Energienetz und ein intelligentes Energiesystem einordnen, konzeptionieren und bewerten. • können Aufgaben und Funktionsweise von Leitsystemen im energietechnischen Umfeld (bspw. Netzleitwarten, Leitstände virtueller Kraftwerke) erläutern, sowie für eine gegebene Aufgabenstellung eine geeignete Datenanbindung konzipieren und Anzeige- und Bedienkomponente zielgerichtet entwerfen. 	
<p>Lehrinhalte 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</p>	

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.

Lehrveranstaltungen

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung
J.-C. Töbermann (THL)	Intelligente Energienetze
J.-C. Töbermann (THL)	Intelligente Energienetze Labor