

29 Simulation technischer Systeme	
Semester	5
Dauer (Semester)	einsemestrig
Credit Points	5
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht
Modulverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Holger Becker
Lerngebiet	Energietechnik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module Grundlagen der Gleichstromtechnik, Grundlagen der Wechselstromtechnik, Feldtheorie und Regelungstechnik wird empfohlen
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundsätzlichen Funktions- und Arbeitsweisen von Simulationsplattformen, die für regenerative Energien relevant sind benennen und eine geeignete Plattform zur Lösung von Simulationsproblemen aus dem Bereich der regenerativen Energien auswählen. • technische Anlagen und Systeme, insbesondere aus dem Bereich der erneuerbaren Energien, hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens analysieren und ggf. in Teilsysteme gliedern. • Modelle von dynamischen Systemen der Energietechnik in Simulationsplattformen aufbauen und zeitveränderliche Simulationen durchführen (am Beispiel einer geeigneten Simulationsplattform). • bei technischen Systemen mit regenerativen Energien die relevanten Zusammenhänge herausarbeiten und das Systemverhalten in einer Simulation untersuchen bzw. erläutern. • Online Quellen zum Thema Modellbildung von energietechnischen Systemen einschätzen und diese nach vorgegebenen Kriterien bewerten. • selbst und fremderstellte Simulationsergebnisse bewerten und hinterfragen und diese auf Plausibilität überprüfen. • zielorientiert komplexe und umfangreichere Arbeitsaufträge im energietechnischen Kontext erarbeiten, präsentieren und ihr Ergebnis verteidigen. Die Studierenden organisieren die relevanten Gruppenprozesse eigenständig.
Prüfungsvorleistung	keine
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. 147 h Präsenzteilnahme: ca. 3 h (Präsenzteilnahme ist freiwillig)
Präsenzart	In Online-Konferenz möglich
Prüfungsform	Studienarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Portfolioprüfung bestehend aus: - vier benoteten Einsendeaufgaben (insges. 60%) - einem benoteten Vortrag (10%) - einer benoteten Projektarbeit in Kleingruppen mit Einsendeaufgabe und Vortrag (30%)
Literatur	Kundur, Prabha; Balu, Neal J. (Hg.) (1994): Power system stability and control. New York, NY: McGraw-Hill. Unbehauen, Heinz (2008): Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 15., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.
weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Studieninhalte

Grundsätze der Simulation statischer und dynamischer Systeme

Statische Modelle: Analytische (dynamische Systeme im Gleichgewicht, z. B. Fliehkraftregler) und numerische Lösung (z. B. Lastfluss); Dynamische Modelle: Elektrische RMS-Simulation, Fliehkraftregler dynamisch und elektrische EMT-Simulation

Überblick über verschiedene Simulationsplattformen

z.B. Scilab; Digsilent PowerFactory (statisch, Lastfluss); Digsilent PowerFactory (dynamisch); Matlab / Simulink; Transys; Pvsyst

Solver, Schrittweiten

Auswirkung der Simulationsschrittweite auf das Simulationsergebnis; Auswirkung des gewählten Solvers auf das Simulationsergebnis

Simulationsplattform zur Untersuchung regenerativer Energiesysteme, z.B. Scilab

Auswahl; Grundsätzliche Funktionsweise; Aufbau von statischen Modellen; Aufbau von dynamischen Modellen; Zeitkonstanten im Modell; Sprungantwort.

Dynamische Grundelemente

Vorstellung von dynamischen Grundelementen (z. B. PT1-Glied, PT2-Glied, Integrierer, Allpass, etc.); Aufbau von aus den Grundelementen bestehenden Modellen

Modellbildung von energietechnischen Systemen

Modellbildung von dynamischen Systemen der Energietechnik; Gemischte Systeme mit elektrischen und mechanischen Elementen der (regenerativen) Energietechnik; Gemischte Systeme mit elektrischen und thermischen Elementen

Modellreduktion

Einfluss unterschiedlicher Zeitkonstanten; Dominierende dynamische Elemente

Ergebnisvalidierung / Fehlersuche

Analyse des stationären Verhaltens; Plausibilitätsüberprüfung des dynamischen Verhaltens; Analyse der Leistungen an den Systemgrenzen (Leistungsbilanz)

Simulation von komplexen Energiesystemen

Analyse kompletter Systeme und Zerlegung in sinnvolle Funktionsgruppen; Definition von Schnittstellen zwischen Funktionsgruppen; Modellbildung der einzelnen Funktionsgruppen und deren Überprüfung; Modellvalidierung; Gesamtsimulation