

Modulhandbuch Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik

erzeugt am 14.03.2018,12:27

Übergeordnetes Ziel des Studiengangs

Das übergeordnete Ziel des Bachelor-Studiengangs *Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik* ist es, Studierende auszubilden, die mit Studienabschluss kompetent sind, an der Schnittstelle zwischen Elektrotechnik und Maschinenbau im Kontext der regenerativen Energiewandlung und –verteilung als Ingenieure tätig zu sein.

Die Einsatzfelder und Berufsmöglichkeiten, auf die der Studiengang abzielt, sind Tätigkeiten vor allem in Unternehmen der Energieversorgung und der Erneuerbaren Energien-Branche (Windenergie, Photovoltaik, Biomassen, etc.) aber auch Behörden mit entsprechendem Verantwortungsbereich. Dabei kann die jeweilige Aufgabe je nach Interessengebiet der Absolventen(innen) in der Entwicklung, der Fertigung, dem Vertrieb oder der Prüfung und Überwachung liegen. Beispiele für die Aufgaben, die ein(e) Bachelor-Absolvent(in) übernehmen kann, sind:

- Projektierung: Durchführung von Projektarbeiten innerhalb eines Gesamtprojektes.
- Produktentwicklung: Entwurf, Auslegung und Prüfung von Anlagen und Systemen für die Energieerzeugung und -verteilung.
- Industrielle Produktion: Überwachung und Modernisierung von elektrotechnischen, messtechnischen, automatisierungstechnischen Einrichtungen und Anlagen.
- Simulation: Durchführung und Auswertung technischer Berechnungen zur virtuellen Produktentwicklung.

Zum Erreichen des übergeordneten Studiengangziels, als Ingenieur(in) in den oben genannten spezifischen Aufgabenbereichen erfolgreich tätig sein zu können, sollen die Studierenden folgende Qualifikationen erwerben:

- vertieftes Fachwissen in den Vertiefungsrichtungen Elektrische Energiesysteme und Thermische Energiesysteme
- Modellbildung technischer Zusammenhänge
- Fähigkeit sich mit komplexen technischen Fragestellungen im Arbeitsgebiet der Erneuerbaren Energien selbstständig, kritisch und systematisch auseinanderzusetzen und geeignete Lösungen nach ingenieurwissenschaftlichen Grundsätzen zu erarbeiten
- Fähigkeit zur technischen Kommunikation, Teamfähigkeit, Projektmanagement, Präsentation auch im internationalen Umfeld

Das Studium ist interdisziplinär angelegt und vermittelt Kenntnisse sowohl aus der elektrischen wie auch der thermischen Energieversorgung. Auf diese Weise wird eine fachübergreifende Durchdringung von Ingenieurproblemen möglich mit einem Fokus auf soziale Kompetenzen.

Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik

Pflichtfächer (Übersicht)

Modulbezeichnung	Code	Studiensemester	SWS/Lehrform	ECTS	Modulverantwortung
Antriebsregelung und Anwendungen	EE601	6	2V+1U+1P	5	Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer
Bachelor Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis)	EE702	7	15PA	15	Prof. Dr. Michael Igel
Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher	EE609	6	3V+1U	5	Prof. Dr. Michael Igel
Elektrische Energiesysteme	EE404	4	5V+1U	7	Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer
Elektrische Energieversorgung I	EE504	5	3V+1P	5	Prof. Dr. Michael Igel
Elektrische Energieversorgung II	EE603	6	2V+1U+1P	4	Prof. Dr. Michael Igel
Elektronische Schaltungen	EE305	3	3V+1U	5	Prof. Dr. Wenmin Qu
Energieeffizienz und Nachhaltigkeit	EE608	6	4V	5	Prof. Dr. Michael Sauer
Energiespeicher	EE503	5	3V+1U	5	Prof. Dr. Simone Pokrant
Energiewirtschaft	EE303	3	2V	2	Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend
Englisch I	EE304	3	2V	2	Prof. Dr. Christine Sick
Englisch II	EE403	4	2V	2	Prof. Dr. Christine Sick
Englisch III	EE502	5	2V	2	Prof. Dr. Christine Sick
Erneuerbare Energien	EE105	1	3V+1P	5	Prof. Dr. Frank Ulrich Rückert

Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung	EE307	3	5V+1U	7	Prof. Dr. Marco Günther
Grundlagen Elektrotechnik I	EE104	1	4V+1U+1P	7	Prof. Dr. Marc Klemm
Grundlagen Elektrotechnik II	EE204	1	4V+1U+1P	7	Prof. Dr. Marc Klemm
Ingenieurmathematik I	EE101	1	7V+1U	8	Prof. Dr. Gerald Kroisandt
Ingenieurmathematik II	EE201	2	4V+1U	6	Prof. Dr. Gerald Kroisandt
Ingenieurmathematik III	EE301	3	2V	2	Prof. Dr. Gerald Kroisandt
Kolloquium zur Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis)	EE703	7	-	3	Prof. Dr. Michael Igel
Konstruktionstechnik und Werkstoffe I	EE205	2	1V+1PA	3	Prof. Dr. Walter Calles
Konstruktionstechnik und Werkstoffe II	EE306	3	3V+1U	4	Prof. Dr. Walter Calles
Kraftwerkstechnik	EE507	5	4V	5	Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend
Leistungselektronik und Antriebstechnik	EE501	5	2V+1U+1P	5	Prof. Dr.-Ing. Stefan Winternheimer
Messtechnik	EE203	2	2V+2P	5	Prof. Dr. Oliver Scholz
Naturwissenschaftliche Grundlagen I	EE102	1	2V+1U+2P	5	Prof. Dr. Günter Schultes
Naturwissenschaftliche Grundlagen II	EE202	2	4V+1P	5	Prof. Dr. Matthias Brunner
Planung und Betrieb dezentraler Energiesysteme	EE605	5	3V+1U	5	Prof. Dr. Oliver Scholz

Planung von Projekten und Anlagen	EE407	4	3V+1P	5	Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle
Praktische Studienphase	EE701	7	-	15	Prof. Dr. Oliver Scholz
Programmierung	EE302	3	4V+2U	8	Prof. Dr. Reinhard Brocks
Projektarbeit	EE604	6	6PA	7	Prof. Dr. Michael Igel
Prozesstechnik	EE405	4	3V+1U	4	Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle
Regelungstechnik	EE401	4	3V+1U	5	Prof. Dr. Hans-Werner Groh
Solarthermie und Biomasse	EE607	6	3V+1P	4	Prof. Dr. Matthias Brunner
Technische Mechanik	EE103	1	3V+1U	5	Prof. Dr.-Ing. Jochen Gessat
Thermische Energiesysteme	EE406	4	5V+1U	7	Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend
Thermodynamik	EE206	2	3V+1U	4	Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle
Windenergie und Photovoltaik	EE506	6	4V	5	Prof. Dr. Oliver Scholz

(40 Module)

Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik

Wahlpflichtfächer (Übersicht)

Modulbezeichnung	Code	Studiensemester	SWS/Lehrform	ECTS	Modulverantwortung
3D-Konstruieren mit CATIA 1	EE-K2-528	5	4V	5	Prof. Dr. Bernd Heidemann
3D-Konstruieren mit INVENTOR 1	EE-K2-518	5	4V	5	Prof. Dr. Bernd Heidemann
3D-Konstruieren mit INVENTOR 2	EE-K2-519	5	4V	5	Prof. Dr. Bernd Heidemann
3D-Konstruieren mit SolidWorks	EE-K2-517	5	4SU	5	Prof. Dr. Bernd Heidemann
Anwendungen zu EE533 oder EE630	EE631	6	4P	5	Prof. Dr. Matthias Brunner
Batterietechnologie	EE-K2-552	-	1V+1U	2	Prof. Dr. Hans-Werner Groh
Bio- und Umweltverfahrenstechnik I	EE532	5	4V	5	Prof. Dr. Matthias Brunner
Bio- und Umweltverfahrenstechnik II	EE630	6	4V	5	Prof. Dr. Matthias Brunner
Bio- und Umweltverfahrenstechnik III	EE-K2-548	-	2V	2	Prof. Dr. Matthias Brunner
Bioverfahren der phototropen Biomasseproduktion	EE635	6	4V	5	Prof. Dr. Uwe Waller
Dezentrale Energieerzeugung	EE-K2-526	6	2V+2PA	5	Prof. Dr. Michael Igel
Die numerische Beschreibung von fluiden Kreislaufsystemen für die Aquakultur	EE-K2-551	-	-	1	Prof. Dr. Uwe Waller
Einführung in die Simulation von Windturbinen und deren Komponenten	EE-K2-510	5	2V+2U	5	Prof. Dr. Oliver Scholz

Experimentelle Leistungscharakterisierung solarthermischer Anlagen	EE-K2-547	5	5P	5	Prof. Dr. Oliver Scholz
Faserverbundkunststoffe mit Praktikum	EE-K2-539	5	2V+1U	4	Prof. Dr. Walter Calles
Gebäudesystemtechnik	EE-K2-541	-	-	3	Prof. Dr. Daniel F. Abawi
Grundlagen der Ausbildereignung	EE-K2-546	-	2V	2	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück
Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft	EE-K2-513	5	2V	2	Prof. Dr. Michael Igel
Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD)	EE-K2-549	-	4SU	5	Prof. Dr. Marco Günther
Grundlagen und Verfahren der Aquakultur mit Schwerpunkt	EE-K2-516	4	2V	3	Prof. Dr. Uwe Waller
Matlab in der Automatisierungstechnik	EE-K2-542	-	2V	3	Prof. Dr. Benedikt Faupel
Microcontroller und Anwendungen I	EE-K2-532	5	2V+1P	4	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück
Numerische Mathematik und Numerische Simulation	EE-K2-540	5	4V	5	Prof. Dr. Marco Günther
Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen	EE-K2-511	6	3V+1U	4	Prof. Dr. Oliver Scholz
Prozesstechnik und Anwendungen	EE533	5	1V+3P	5	Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle
Rhetorik und Präsentationstechniken in der Ingenieurwissenschaft	EE-K2-535	5	2V	2	Dr. Peter Ludwig
Simulation elektrischer Energiesysteme	EE530	5	2V+2P	4	Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer
Theoretische Elektrotechnik I	EE-K2-531	3	1V+1U	3	Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück

(28 Module)

Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik

Pflichtfächer

Antriebsregelung und Anwendungen

Modulbezeichnung: Antriebsregelung und Anwendungen
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE601
SWS/Lehrform: 2V+1U+1P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: ja
Arbeitsprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur, 3 Laborversuche mit Testat
Zuordnung zum Curriculum: EE601 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Pflichtfach EE601 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

EE104 Grundlagen Elektrotechnik I
EE201 Ingenieurmathematik II
EE204 Grundlagen Elektrotechnik II
[letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer
[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden haben detaillierte Kenntnisse im Betriebsverhalten der Gleichstrommaschine und in der Regelung von Gleichstromantrieben. Sie sind in der Lage:

- ein regelungstechnisches Problem in ein Strukturbild umzusetzen
- ein funktionsfähiges Regelungskonzept zu entwickeln
- die benötigten Regler selbständig auszulegen.
- einfache Projekte in einem Simulationswerkzeug für Leistungselektronik und Antriebstechnik wie z.B. SIMPLORER durchzuführen.

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1 Gleichstromantriebe
1.1 Die Gleichstrommaschine als Regelstrecke
1.2 Regelungstechnische Grundlagen
1.3 Drehzahlgeregelte Gleichstrommaschine
1.4 Gleichstrommaschine mit veränderlichem Erregerfluss
2 Simulation von Antriebssystemen
2.1 Einführung in das Programm SIMPLORER
2.2 Fremdgeführte Gleichrichter
2.3 Gleichstromsteller
2.4 Elektrische Maschinen
3 Praktikum
3.1 Drehzahlgeregelte Gleichstrommaschine
3.2 Projekt aus dem Fachgebiet
[letzte Änderung 26.05.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, CD: Studentenversion SIMPLORER, PC, Beamer
[letzte Änderung 26.05.2011]

Literatur:

[1] Jäger Rainer, Stein Edgar: Leistungselektronik, 5. Aufl., Berlin / Offenbach: VDE-VERLAG, 2000

[2] Jäger Rainer, Stein Edgar: Übungen zur Leistungselektronik, Berlin / Offenbach: VDE-VERLAG, 2001

[3] Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1995

[4] Riefenstahl Ulrich: Elektrische Antriebstechnik, Stuttgart / Leipzig: B.G. Teubner Verlag, 2000

[5] Leonhard, Werner: Control of Electrical Drives 2nd Edition, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1985

[*letzte Änderung 26.05.2011*]

Bachelor Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis)

Modulbezeichnung: Bachelor Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis)
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE702
SWS/Lehrform: 15PA (15 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 15
Studiensemester: 7
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart:
Zuordnung zum Curriculum: EE702 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 7. Semester, Pflichtfach EE702 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 7. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 225 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 15 Creditpoints 450 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 225 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Michael Igel

Dozent: Prof. Dr. Michael Igel
[letzte Änderung 24.05.2011]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage, eine ihm vorgegebene fachspezifische Aufgabenstellung in einer vorgegebenen Zeit mit Hilfe ingenieurwissenschaftlicher Methoden eigenständig zu bearbeiten. Sie können die im Studium erworbenen Fachkenntnisse und Methoden zur Erarbeitung von Lösungsansätzen, zur Auswahl geeigneter Lösungen ziel- und ergebnisorientiert einsetzen. Sie sind in der Lage, Aufgabenstellung, Lösungsweg und Ergebnisse schriftlich in einem technischen Abschlussbericht mit Standard-Dokumentationswerkzeugen darzustellen.
[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Die Bachelor-Thesis stellt die Abschlussarbeit des Studiengangs dar. Die fachspezifische Aufgabenstellung für Bachelor-Thesen werden von den Fachprofessoren/innen des Studiengangs angeboten, die dann die Durchführung der Bachelor-Thesis betreuen. In der Bachelor-Thesis weist der Studierende nach, dass er in dem vorgesehenen Zeitraum von 3 Monaten eine klar definierte Aufgabe ziel- und ergebnisorientiert bearbeiten kann. Die Bachelor-Thesis kann in den Labors der HTW im Rahmen von laufenden Projekten, in der Realisierung von neuen Laborversuchen oder als Industrieprojekt bearbeitet werden. Darüber hinaus ist auch die Bearbeitung in einem In-Institut der HTW z.B. im Rahmen von Forschungsprojekten möglich. Die Dokumentation der Bachelor-Thesis kann in deutscher oder englischer Sprache erfolgen. Im Rahmen der Bearbeitung der Bachelor-Thesis erlernt der Studierende abhängig von der Aufgabenstellung die Anwendung geeigneter Software-Werkzeuge zur Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen.
[letzte Änderung 28.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Abhängig von dem Thema der Bachelor-Thesis, festgelegt durch den/die betreuenden Fachprofessor/in
[letzte Änderung 28.07.2013]

Literatur:

Abhängig von dem Thema der Bachelor-Thesis, festgelegt durch den/die betreuenden Fachprofessor/in
[letzte Änderung 28.07.2013]

Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher

Modulbezeichnung: Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE609
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE609 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II EE303 Energiewirtschaft EE305 Elektronische Schaltungen EE401 Regelungstechnik EE404 Elektrische Energiesysteme EE501 Leistungselektronik und Antriebstechnik EE504 Elektrische Energieversorgung I [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Michael Igel

Dozent:

Prof. Dr. Michael Igel

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winternheimer

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die normativen und technischen Regelwerke, die in Deutschland für den Netzanschluss dezentraler Energieerzeuger (DEA) gelten anzuwenden
- mit Netzberechnungsprogrammen sowohl die netzphysikalischen Vorgänge in elektrischen Netzen unter Berücksichtigung DEA zu berechnen
- die leistungselektronischen Komponenten von DEA mit Hilfe eines Simulationsprogramms nachzubilden
- elektrochemische Energiespeicher zu beschreiben

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Normative und technische Regelwerke
2. Stromerzeugung mit dezentralen Energieerzeugern
 - Wind- und Photovoltaikanlagen
 - Berechnung der Netzspannung am Netzanschlusspunkt
 - Verschiebungsfaktor am Netzanschlusspunkt
 - Netzumrichter als geregelte Stromquellen
3. Netzanschlussbedingungen für dezentrale Energieerzeuger
 - Spannungshaltung und Frequenzstützung
 - Verhalten im Normalbetrieb (Blindleistungsbereitstellung)
 - Verhalten im Fehlerfall (LVRT)
4. Stromspeicher
 - Elektrochemische Energiespeicher
 - Batteriemanagementsysteme
 - Netzanbindung elektrochemischer Energiespeicher

[letzte Änderung 30.11.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Skript, Beamer, Praktische Übungen mit einem Netzberechnungsprogramm

[letzte Änderung 30.11.2013]

Literatur:

Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag

VDE-AR-N 4105: Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, VDE

MSR 2008: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, BDEW

TR8: Technische Richtlinie für Erzeugungseinheiten- und anlagen (Teil 8), FGW

[letzte Änderung 30.11.2013]

Elektrische Energiesysteme

Modulbezeichnung: Elektrische Energiesysteme
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE404
SWS/Lehrform: 5V+1U (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 7
Studiensemester: 4
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: schriftliche Prüfung / Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE404 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 4. Semester, Pflichtfach EE404 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 4. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 7 Creditpoints 210 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 120 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE204 Grundlagen Elektrotechnik II [letzte Änderung 16.07.2015]
Sonstige Vorkenntnisse: keine [letzte Änderung 11.04.2011]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-526 Dezentrale Energieerzeugung
EE501 Leistungselektronik und Antriebstechnik
EE503 Energiespeicher
EE507 Kraftwerkstechnik
EE530 Simulation elektrischer Energiesysteme
EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit
EE609 Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher
[letzte Änderung 12.07.2017]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer

Dozent:

Prof. Dr. Michael Igel
Prof. Dr.-Ing. Vlado Ostovic
Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer
[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- den Aufbau und Struktur elektrischer Energieversorgungsnetze und alle wesentlichen Betriebsmittel aufzuzeigen
- die Aufgaben der Netzbetreiber insbesondere Spannungshaltung und Netzregelung zu nennen
- das stationäre Betriebsverhalten von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschinen zu erklären
- das Verhalten fremdgeführter Stromrichter in der Leistungselektronik aufzuzeigen
- dezentrale Energieerzeugungsanlagen mit ihren wesentlichen Komponenten zu analysieren und erste Lösungsansätze zu beurteilen.

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- 1 Elektrische Energieversorgung
 - 1.1 Drehstromsysteme
 - 1.2 Elektrische Energieversorgungsnetze
 - 1.3 Transformatoren
 - 1.4 Berechnung stationärer, symmetrischer Netzzustände
 - 1.5 Spannungshaltung
 - 1.6 Netzregelung

 - 2 Elektrische Maschinen
 - 2.1 Allgemeine Betrachtungen
 - 2.2 Kommutatormaschinen
 - 2.3 Synchronmaschinen
 - 2.4 Asynchronmaschinen

 - 3 Leistungselektronik
 - 3.1 Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik
 - 3.2 Nichtkommutierende Stromrichter
 - 3.3 Fremdgeführte Stromrichter
- [letzte Änderung 28.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Skript, Beamer, allgemeine Übungsbeispiele, studiengangspezifische Übungsbeispiele
(Anwendungsgebiet der Erneuerbaren Energien)
[letzte Änderung 28.07.2013]

Literatur:

- [1] Flossdorff, Hilgart: "Elektrische Energieverteilung", Teubner Verlag
 - [2] Heuck, Dettmann: "Elektrische Energieversorgung", Vieweg Verlag
 - [3] Schlabbach: "Elektroenergieversorgung" VDE-Verlag
 - [4] Happoldt, Oeding: "Elektrische Kraftwerke und Netze", Springer Verlag
 - [5] Jäger Rainer, Stein Edgar: Leistungselektronik, 5. Aufl., Berlin / Offenbach: VDE-VERLAG, 2000
 - [6] Fischer, Rolf: "Elektrische Maschinen", Carl Hanser Verlag
- [letzte Änderung 26.05.2011]

Elektrische Energieversorgung I

Modulbezeichnung: Elektrische Energieversorgung I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE504
SWS/Lehrform: 3V+1P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): zwei testierte Laborübungen
Prüfungsart: Klausur, unbenotetes Testat für 2 Laborversuche
Zuordnung zum Curriculum: EE504 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Pflichtfach EE504 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE204 Grundlagen Elektrotechnik II [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE603 Elektrische Energieversorgung II

EE604 Projektarbeit

EE609 Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher

[letzte Änderung 16.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Michael Igel

Dozent:

Prof. Dr. Michael Igel

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- das stationäre Verhalten elektrischer Netze im symmetrischen und unsymmetrischen Netzbetrieb zu modellieren
- den stationären Netzzustand im Normalbetrieb als auch im Kurzschlussfall zu berechnen
- den Aufbau von Schaltanlagen und den darin eingesetzten Betriebsmitteln aufzuzeigen
- die von dezentralen Erzeugungsanlagen ausgehenden Netzurückwirkungen insbesondere die Rückwirkungen auf die Versorgungsspannung zu berechnen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1 Transformationen

1.1 Diagonaltransformationen zur Entkopplung von Impedanzmatrizen

1.2 Symmetrische Komponenten

1.3 012-, hab-System und physikalische Interpretation

1.4 Fourier-Transformation mit Anwendungsbeispielen

2 Leitungen

2.1 Aufbau, Mastformen, Isolatoren, Freileitungsseile, Abstände

2.2 Methode der mittleren geometrischen Abstände zur Berechnung von Induktivitäten

2.3 Erdseilreduktionsfaktor, Beeinflussung

2.4 Induktivitäten und Kapazitäten (Mitsystem, Nullsystem)

2.5 Homogene Leitung (Wanderwellenvorgänge), Wellenwiderstand und natürliche Leistung

2.6 Ersatzschaltbilder für Leitungen

3 Unsymmetrischer Netzbetrieb

3.1 Symmetrische und unsymmetrische Fehler

3.2 Anwendung der Symmetrischen Komponenten

3.3 Querfehler (Kurzschluss) und Längsfehler (Unterbrechungen)

3.4 Anwendung der symmetrischen Komponenten zur Berechnung unsymmetrischer Netzzustände

4 Schalter und Schaltanlagen

4.1 Schalterarten, Anforderungen an Schalter, Ausschalten in Drehstromnetzen

4.2 Aufbau und Struktur von Schaltanlagen

4.3 Schaltungen in Schaltanlagen, Sammelschienenanlagen

4.4 Nichtkonventionelle und konventionelle Strom- und Spannungswandler

[letzte Änderung 28.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Skript, Beamer, Netzberechnungssoftware zur Demonstration, allgemeine Übungsbeispiele, studiengangsspezifische Übungsbeispiele

[letzte Änderung 28.07.2013]

Literatur:

Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag

Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag

Schlabach: Elektroenergieversorgung, VDE Verlag

Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag

[letzte Änderung 24.05.2011]

Elektrische Energieversorgung II

Modulbezeichnung: Elektrische Energieversorgung II
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE603
SWS/Lehrform: 2V+1U+1P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 6
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): zwei testierte Laborübungen
Prüfungsart: Klausur, 2 Laborversuche mit unbenotetem Testat
Zuordnung zum Curriculum: EE603 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Pflichtfach EE603 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE204 Grundlagen Elektrotechnik II EE504 Elektrische Energieversorgung I [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Michael Igel

Dozent:

Prof. Dr. Michael Igel

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- das Verhalten von elektrischen Energieversorgungsnetzen sowie der darin eingesetzten Betriebsmittel im Normalbetrieb als auch im Kurzschlussfall abhängig von der Sternpunktbehandlung zu erläutern
- eine geeignete Sternpunktbehandlung auszuwählen, numerisch zu beurteilen und die benötigten Betriebsmittel auszuwählen und zu dimensionieren
- die im Kurzschlussfall auftretenden Spannungen und Ströme in einem Elektroenergieversorgungsnetz netzphysikalisch als auch nach Norm zu berechnen, sowohl für symmetrische als auch für unsymmetrische Fehlerarten
- die fachliche Interpretation einer internationalen Norm durchzuführen (Beispiel: Kurzschlussstromberechnung)

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1 Sternpunktbehandlung

1.1 Netze mit isoliertem oder kompensiertem Sternpunkt

1.2 Netze mit halbstarrer oder starrer Sternpunktterdung, Ersatzschaltbilder

1.3 Berechnung mit Hilfe der symmetrischen Komponenten

1.4 Berechnung von Verstimnungsgrad, Verlagerungsspannung, Kompensationsspule

1.5 Vor- und Nachteile der Sternpunktbehandlungsmethoden aus netzphysikalischer Sicht

2 Betriebsverhalten von Generatoren

2.1 Ersatzschaltbild

2.2 Stationäres Verhalten (Leerlauf- und Kurzschlussbetrieb)

2.3 Leistungsdiagramm, Stromdiagramm

3 Kurzschlussstromberechnung

3.1 Berechnung dynamischer Netzvorgänge im Kurzschlussfall

3.2 Anwendung der Symmetrischen Komponenten für symmetrische und unsymmetrische Kurzschlüsse

3.3 numerische Modelle der Betriebsmittel für die Kurzschlussstromberechnung

3.4 Kurzschlussstromberechnung nach VDE0102 (Anfangs-Kurzschlusswechselstrom, Stoßkurzschlussstrom, Ausschaltstrom, Dauerkurzschlussstrom, Thermischer gleichwertiger Kurzschlussstrom)

3.5 Berechnung der Spannungen im Kurzschlussfall

3.6 Anwendung eines Netzberechnungsprogramms zur Kurzschlussstromberechnung (Beispiele)

[letzte Änderung 28.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Skript, Beamer, Beispielrechnungen, Anwendung eines Netzberechnungsprogramm mit ausgewählten Beispielen

[letzte Änderung 28.07.2013]

Literatur:

Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag

Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag

Schlabbach: Elektroenergieversorgung, VDE Verlag

Happoldt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag

Balzer, Nelles, Tutas: Kurzschlussstromberechnung nach VDE 0102

[letzte Änderung 28.07.2013]

Elektronische Schaltungen

Modulbezeichnung: Elektronische Schaltungen
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE305
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 3
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE305 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Pflichtfach EE305 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE204 Grundlagen Elektrotechnik II [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-532 Microcontroller und Anwendungen I

EE609 Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher

[letzte Änderung 20.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Wenmin Qu

Dozent:

Prof. Dr. Wenmin Qu

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Halbleiterbauelementen und elektronischen Schaltungen zu klassifizieren und zu erläutern
- einfache und häufig vorkommender Schaltungen, insbesondere Leistungsansteuerungsschaltungen und Operationsverstärkerschaltungen zur analogen Signalverarbeitung zu entwerfen und zu berechnen
- kompliziertere Schaltungen nachzuvollziehen und zu begreifen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Einführung: Halbleiter-Materialien, Dotierung, p- und n-Leiter, Planartechnik, Moore's law.

Dioden: Aufbau und Funktionsprinzip, Ersatzschaltbild und Kennlinie; Spezielle Dioden und Solarzelle. Anwendungen von Dioden als Gleichrichter, Amplitudenbegrenzer, Hüllkurvendemodulator und Spannungsstabilisator.

Bipolartransistoren: Aufbau und Funktionsprinzip, Kennlinien und Arbeitsbereich, Statische und dynamische Eigenschaften, Arbeitspunkteinstellung, Transistorgrundsaltungen, Stromspiegel und Stromquelle, Temperaturverhalten und Stabilisierung.

Thyristoren: Aufbau und Funktionsprinzip, Eingangs- und Ausgangskennlinien, Thyristor als steuerbaren Gleichrichter, Phasenanschnittsteuerung.

Feldeffekttransistoren: Aufbau und Funktionsprinzip von Sperrschicht-, Isolierschicht-, n-Kanal- und p-Kanalfeldeffekttransistoren, Kennlinien und Eigenschaften, FET-Schaltungen.

Leistungselektronik: Leistungsdioden und Leistungstransistoren, Darlingtontransistoren, IGBT, Transistor als Schaltelement für Energiesteuerung, Ausräumstrom und Verzögerungszeit, Verlustleistung und Wärmeableitung, Dimensionierung des Kühlkörpers. Leistungsverstärker, A-, B- und AB-Betrieb, Komplementärendstufe.

Operationsverstärker: Aufbau und Eigenschaften, Betriebsspannung und Aussteuerbarkeit. Grundsaltungen mit Operationsverstärkern, Kenndaten, Gegenkopplungsprinzip, Frequenzgang, Verstärkungs-Bandbreiteprodukt, Schaltungsdimensionierung und Stabilität; Lineare und nichtlineare Analogrechenschaltungen, Komparator-Schaltungen, Schmitt-Trigger, Multivibrator, aktive Filter mit Operationsverstärkern, Oszillatoren, Frequenzstabilität.

Grundlagen der Digitalelektronik: Logische Grundfunktionen, nMOS, pMOS Transistoren als logische Schalter, CMOS-Gatter, Realisierung komplexer logischer Funktionen

[letzte Änderung 29.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

PC, Beamer

[letzte Änderung 31.05.2011]

Literatur:

M. J. COOKE: Halbleiter-Bauelemente; Hanser Verlag, ISBN 3-446-16316-6

M. REISCH: Elektronische Bauelemente; Springer Verlag, ISBN 3-540-60991-1

A. MÖSCHWITZER: Grundlagen der Halbleiter- & Mikroelektronik, Band 1: Elektronische Halbleiterbauelemente; Hanser Verlag

BYSTRON/BORGMEYER: Grundlagen der technischen Elektronik; Hanser Verlag

R. MÜLLER: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik; Springer Verlag

J. MILLMAN, A. GRABEL: Microelectronics; Mc Graw Hill Verlag, ISBN 0-07-100596-X

TIETZE, SCHENK: Halbleiterschaltungstechnik; Springer Verlag

GIACOLETTO, LANDEE: Electronics Designer's Handbook; Mc Graw Hill Verlag

GÜNTHER KOß, WOLFGANG REINHOLD: Lehr- und Übungsbuch Elektronik;

Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-18714-6

[letzte Änderung 31.05.2011]

Energieeffizienz und Nachhaltigkeit

Modulbezeichnung: Energieeffizienz und Nachhaltigkeit
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE608
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur oder mündliche Prüfung (wird zu VL-Beginn festgelegt)
Zuordnung zum Curriculum: EE608 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE101 Ingenieurmathematik I EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II EE204 Grundlagen Elektrotechnik II EE206 Thermodynamik EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung EE404 Elektrische Energiesysteme EE406 Thermische Energiesysteme [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Michael Sauer

Dozent:

Prof. Dr. Michael Sauer

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Ausgehend vom Energiebedarf für eine Energiedienstleistung die ´normale´ und alternative Bereitstellungsketten für den Endenergiebedarf zu analysieren und zu bewerten: Gesamtnutzungsgrade, Primärenergiebedarf, Umwandlungswirkungsgrade
- sinnvolle Gesamtprozesse zur Energiebereitstellung vorzuschlagen
- Methoden zur Analyse der Energienutzung in Betrieben und Gebäuden (Rationelle Energieverwendung) zu benennen und anzuwenden
- die ´embedded´ Energie (Graue Energie) und nachhaltige stoffliche Nutzung bei Energiebereitstellungsprozessen zu bewerten
- Effiziente Antriebsmotoren, Pumpen, Ventilatoren, aktive und passive Kühlmethode zu benennen und im Einsatz zu bewerten
- Klimaschädlichkeit verschiedener Energiewandlungsketten zu analysieren

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Nachhaltigkeitsaspekte von erneuerbaren Energiequellen.

Nachhaltiges Stoffstrom- Management bei biogener / C-H- haltigen Rohstoffen.

Energieeffizienz im Bereich der Elektrizitätsanwendung (Antriebsmaschinen, Beleuchtung, elektrische Geräte,...).

Effiziente Pumpen, Ventilatoren, Antriebe,...

Energieeffizienz bei verschiedenen Transport- u. Logistiksystemen.

Methoden und Anlagen zur Wärmerückgewinnung in prozess- und energietechn. Anlagen.

Effizienzverbesserung bei Verbrennungsvorgängen.

Methoden zur Initiierung und Durchführung von Energiemanagement- Systemen erlernen

Klimaschädlichkeit (CO₂- Äquivalente für Energiewandlungsprozesse berechnen können).

[letzte Änderung 30.11.2013]

Lehrmethoden/Medien:

seminaristischer Unterricht

[letzte Änderung 30.11.2013]

Literatur:

wird in der VL bekannt gegeben

[letzte Änderung 30.11.2013]

Energiespeicher

Modulbezeichnung: Energiespeicher
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE503
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE503 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Pflichtfach EE503 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II EE206 Thermodynamik EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung EE404 Elektrische Energiesysteme EE406 Thermische Energiesysteme [letzte Änderung 12.07.2017]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Simone Pokrant

Dozent:

Dipl.-Ing. Danjana Theis

[letzte Änderung 12.07.2017]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die verschiedenen kurz- und langfristigen Speicherkonzepte thermischer und elektrischer Energie zu erläutern, sowie den Aufbau und die Funktionsweise der verschiedenen Speichertypen zu benennen
- den Einsatzbereich und die Einbindung der Speicher in elektrische und thermische Netze zu planen
- Speicherkapazitäten (Energieinhalte) von Speichersystemen, insbes. deren maximale Lade-/Entladeleistungen und Kosten zu berechnen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Einführung Speichersysteme
2. Thermische Speicher
3. Mechanische Speicher
4. Chemische Energiespeicher
5. Elektrische / Elektromagnetische Speicher
6. Komplexe Energiespeichersysteme

[letzte Änderung 28.11.2013]

Lehrmethoden/Medien:

seminaristischer Unterricht mit PC, Beamer, Beispiele

[letzte Änderung 20.08.2013]

Literatur:

Hauer, A.; Hiebler, S.; Reuß, M.: Wärmespeicher, Fraunhofer IRB Verlag

Rummich, E.: Energiespeicher, Expert Verlag

Huggins, R.A.: Energy Storage, Springer

Dincer, I.; Rosen, M.A.: Thermal Energy Storage, Wiley

Urbanek, T.: Kältespeicher, Oldenbourg

Mehling, H.; Cabeza, L.: Heat and cold storage with PCM, Springer

[letzte Änderung 28.11.2013]

Energiewirtschaft

Modulbezeichnung: Energiewirtschaft
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE303
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: 3
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur und Präsentation (max. 20 Folien PowerPoint und max. 10 Seiten Word-Dokument)
Zuordnung zum Curriculum: EE303 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Pflichtfach EE303 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I EE105 Erneuerbare Energien EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II [letzte Änderung 16.07.2015]

Sonstige Vorkenntnisse:

keine

[letzte Änderung 08.04.2011]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-513 Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft

EE406 Thermische Energiesysteme

EE507 Kraftwerkstechnik

EE609 Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher

[letzte Änderung 16.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Funktion der Energieversorgung (Wandlung und Verteilung in Netzen) mit zentralen und dezentralen Systemen/Strukturen für Wärme und elektrischen Strom unter Berücksichtigung gesetzlicher Rahmenbedingungen und Verordnungen zu umschreiben
- den Unterschied zwischen Reserven und Ressourcen aufzuzeigen
- die Begriffe Grundlast, Mittellast und Spitzenlastfälle zu erläutern
- die Energetische Bilanzierung und Brennstoffaustauschbarkeit im p-V, T-s, h-s Diagrammen und Dampf tafeln durchzuführen
- und ideale und reelle Kreislaufprozesse zu beurteilen
- die Grundlagen der Anlagen- und Schaltschemata für Energiebereitstellungsprozesse/ Umwandlungsprozesse zu beschreiben

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Energietechnische Grundlagen
2. Brennstoffchemie
3. Primärenergie
4. Energievorräte
5. zentrale Energieanlagen
6. dezentrale Energieanlagen
7. regenerative Energieanlagen
8. Erwandlung und Verteilung in Netzen
9. Wirtschaftlichkeit
10. Rechtliche Rahmenbedingungen in Deutschland und der EU

[letzte Änderung 08.04.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Skript & Leitfaden zur Vorlesung, Übungsaufgaben zur Vorlesung, Formelsammlung
[letzte Änderung 08.04.2011]

Literatur:

Elsner: Technische Thermodynamik;
Cerbe&Willhelms: Einführung in die Thermodynamik;
VDI Energietechnik; VDI Wärmeatlas
[letzte Änderung 08.04.2011]

Englisch I

Modulbezeichnung: Englisch I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE304
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: 3
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur, 120 Minuten, benotet
Zuordnung zum Curriculum: EE304 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Pflichtfach EE304 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module: EE403 Englisch II EE502 Englisch III [letzte Änderung 30.11.2013]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Christine Sick

Dozent:

Miriam Lange, M.A.

[*letzte Änderung 30.11.2013*]

Lernziele:

Die Module Englisch I, II und III sind im Zusammenhang zu sehen. Im Verlauf der drei Module sollen die berufsbezogenen Fremdsprachenkenntnisse der Studierenden vom Eingangsniveau B1 im berufsbezogenen Englisch auf die Stufe B2 des Europäischen Referenzrahmens gebracht werden.

Das Modul Englisch I führt die Studierenden mit ihren sehr heterogenen Vorkenntnissen an die Fremdsprache im beruflichen Kontext heran. Ziel ist es, die sprachlichen Fertigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln, die für die mündliche Kommunikation mit Kollegen und Geschäftspartnern aus dem Bereich Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik in englischsprachigen Ländern bzw. in Englisch als Brückensprache erforderlich sind.

Der Schwerpunkt bei diesem Modul liegt auf der mündlichen Kommunikation mit Blickkontakt und auf dem Telefonieren in berufsspezifischen Situationen, so dass Sprechfertigkeit und Hörverstehen im Vordergrund stehen. Wesentlicher Aspekt ist dabei ein interkultureller Ansatz, der es den Studierenden ermöglichen soll, ein Verständnis für die Andersartigkeit der Arbeitswelt englischsprachiger Länder zu entwickeln.

[*letzte Änderung 25.05.2011*]

Inhalt:**I. Kommunikation: Socialising**

- Vorstellen von Personen
- "Small talk"
- Sensibilisierung für interkulturelle Unterschiede
- Vorbereitung auf Geschäftsreisen
- Arbeit und Beruf beschreiben
- Firmen vorstellen

II. Kommunikation: Telephoning

- Informationen erfragen (Buchstabieren und Zahlen verstehen)
- Auskünfte erteilen (Buchstabieren und Zahlen beherrschen)
- Terminabsprachen (Datum und Uhrzeit)
- Notizen verstehen und verfassen

III. Grammatik und Vokabular

- Wiederholung grundlegender Grammatikstrukturen
- Grundwortschatz

IV. Vorstellung von multimedialer Lehr- und Lernsoftware

[*letzte Änderung 25.05.2011*]

Lehrmethoden/Medien:

Die Lernziele sollen nach dem kommunikativ-pragmatischen Ansatz durch Schulung der vier Grundfertigkeiten (Hörverstehen, Leseverstehen, Sprechfertigkeit, Schreibfertigkeit) erreicht werden, die Wiederholung der grundlegenden Grammatikkapitel und des Grundwortschatzes zum großen Teil im Selbststudium. Dazu werden zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Audio, Video) sowie multimediale Lehr- und Lernsoftware genutzt.

[letzte Änderung 25.05.2011]

Literatur:

Für die Selbstlernanteile werden u. a. folgende Lehr- und Lernmaterialien empfohlen:

- S. Clarke: In Company Pre-Intermediate (mit CD-ROM). Macmillan.
- M. Powell: In Company Intermediate (mit CD-ROM). Macmillan.
- C. Sick (unter Mitarbeit von M. Lange: TechnoPlus Englisch 2.0. Ein multimediales Sprachlernprogramm für Technisches Englisch und Business English. CD-ROM. EUROKEY.
- engine - Englisch für Ingenieure (Zeitschrift)
- PONS Business CD-ROM. Klett.
- PONS LexifacePro English (CD-ROM). PONS.
- PONS Großwörterbuch für Experten und Universität. PONS.
- Longman Dictionary of Contemporary English (mit CD-ROM). Longman.
- Macmillan English Dictionary für Advanced Learners (mit CD-ROM). Macmillan.
- Macmillan Essential Dictionary for Learners of English (mit CD-ROM). Macmillan
- R. Murphy: English Grammar in Use. A self-study reference and practise book for intermediate students. OUP. (Mit CD-ROM).
- R. Murphy: Essential Grammar in Use (Mit CD-ROM). CUP.

[letzte Änderung 20.03.2013]

Englisch II

Modulbezeichnung: Englisch II
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE403
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: 4
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Englisch
Prüfungsart: Klausur, 120 Minuten, benotet
Zuordnung zum Curriculum: EE403 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 4. Semester, Pflichtfach EE403 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 4. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE304 Englisch I [letzte Änderung 30.11.2013]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module: EE502 Englisch III [letzte Änderung 30.11.2013]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Christine Sick

Dozent:

Miriam Lange, M.A.

[*letzte Änderung 30.11.2013*]

Lernziele:

Die Module Englisch I, II und III sind im Zusammenhang zu sehen. Im Verlauf der drei Module sollen die berufsbezogenen Fremdsprachenkenntnisse der Studierenden vom Eingangsniveau B1 im berufsbezogenen Englisch auf die Stufe B2 des Europäischen Referenzrahmens gebracht werden.

Der Schwerpunkt des Moduls Englisch II liegt auf der schriftlichen Kommunikation, so dass die Schreibfertigkeit im Vordergrund steht. Ziel ist es, die sprachlichen Fertigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln, die für die schriftliche Korrespondenz mit Kollegen und Geschäftspartnern aus dem Bereich Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik in englischsprachigen Ländern bzw. in Englisch als Brückensprache erforderlich sind. Anschließend wird auf das Bewerbungsschreiben inklusive Lebenslauf als Sonderform der schriftlichen Kommunikation eingegangen sowie auf den Bewerbungsprozess von dem Lesen von Stellenanzeigen bis zum Bewerbungsgespräch. So sollen die Studierenden sowohl auf ihre spätere Tätigkeit im Berufsfeld Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik als auch auf eine eventuelle Praxisphase im Ausland vorbereitet werden.

[*letzte Änderung 25.05.2011*]

Inhalt:**I. Geschäftskorrespondenz**

- Geschäftsbriefe aus dem Berufsfeld lesen und verfassen
- Emails lesen und verfassen
- Unterscheidung formeller und informeller Geschäftssprache

II. Bewerbungen

- Stellenanzeigen
- Bewerbungsbrief verfassen
- Lebenslauf verfassen
- auf ein Vorstellungsgespräch vorbereiten

III. Grammatik und Vokabular

- Vertiefung und Weiterführung

[*letzte Änderung 25.05.2011*]

Lehrmethoden/Medien:

Die Lernziele sollen nach dem kommunikativ-pragmatischen Ansatz durch Schulung der vier Grundfertigkeiten (Hörverstehen, Leseverstehen, Sprechfertigkeit, Schreibfertigkeit) erreicht werden, die Wiederholung der grundlegenden Grammatikkapitel und des Grundwortschatzes zum großen Teil im Selbststudium. Dazu werden zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Audio, Video) sowie multimediale Lehr- und Lernsoftware genutzt.

[*letzte Änderung 25.05.2011*]

Literatur:

Für die Selbstlernanteile werden u.a. folgende Lehr- und Lernmaterialien empfohlen:

- S. Clarke: In Company Pre-Intermediate (mit CD-ROM). Macmillan.
- M. Powell: In Company Intermediate (mit CD-ROM). Macmillan.
- C. Sick (unter Mitarbeit von M. Lange): TechnoPlus Englisch 2.0. Ein multimediales Sprachlernprogramm für Technisches Englisch und Business English. CD-ROM. EUROKEY.
- engine - Englisch für Ingenieure (Zeitschrift)
- PONS LexifacePro English (CD-ROM). PONS.
- PONS Großwörterbuch für Experten und Universität. PONS.
- Longman Dictionary of Contemporary English (mit CD-ROM). Longman.
- Macmillan English Dictionary für Advanced Learners (mit CD-ROM). Macmillan.
- R. Murphy: English Grammar in Use. A self-study reference and practise book for intermediate students (Mit CD-ROM). OUP.

[letzte Änderung 20.03.2013]

Englisch III

Modulbezeichnung: Englisch III
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE502
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: 5
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur, 120 Minuten, benotet
Zuordnung zum Curriculum: EE502 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Pflichtfach EE502 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE304 Englisch I EE403 Englisch II [letzte Änderung 30.11.2013]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Christine Sick

Dozent:

Miriam Lange, M.A.

[letzte Änderung 30.11.2013]

Lernziele:

Die Module Englisch I, II und III sind im Zusammenhang zu sehen. Im Verlauf der drei Module sollen die berufsbezogenen Fremdsprachenkenntnisse der Studierenden vom Eingangsniveau B1 im berufsbezogenen Englisch auf die Stufe B2 des Europäischen Referenzrahmens gebracht werden.

Ziel von Modul Englisch III ist es, die sprachlichen Fertigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln, die für die fachsprachliche Kommunikation mit Kollegen und Geschäftspartnern aus dem Bereich Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik in englischsprachigen Ländern bzw. in Englisch als Brückensprache erforderlich sind. Darüber hinaus werden Strategien und sprachliche Strukturen für die Erarbeitung, schriftliche Ausarbeitung und Präsentation fachspezifischer Fragestellungen erarbeitet. Der Schwerpunkt liegt auf den Fertigkeiten Lesen, Schreiben und Sprechen.

Die Erarbeitung der Inhalte wird unterstützt und ergänzt durch die Wiederholung der relevanten grammatischen Strukturen und sprachlichen Besonderheiten, zum Teil im Selbststudium.

[letzte Änderung 25.05.2011]

Inhalt:**I. Technisches Englisch****A. Einführung**

- Vokabular (Grundbegriffe Energieerzeugung, Maßeinheiten, mathematische Begriffe)
- Kraftwerke/-anlagen und deren Struktur und Funktion beschreiben (unter besonderer Berücksichtigung der erneuerbaren Energien)

- Abläufe beschreiben

- technische Probleme und Lösungsmöglichkeiten beschreiben

B. Weiterführung

- Vermittlung von Lesestrategien anhand von komplexen Fachtexten, z.B. zu aktuellen

Entwicklungen im Bereich Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik

- Hörverstehen von fachspezifischen Audios und Videos, z.B. zum Thema Wind-, Solar- und

Wasserkraft und Netzwerktechnik

II. Präsentationen

- einen Fachvortrag zum Thema Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik verstehen

- Sprache und Struktur von Präsentationen beherrschen

- Grafiken und Kurven beschreiben

- Vorbereitung einer fachspezifischen Präsentation

IV. Grammatik und Vokabular

- bedarfsorientierter Ausbau der Grundlagen

- fachspezifische Strukturen, z.B. imperatives, noun phrases, passive voice, if-clauses

[letzte Änderung 25.05.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Die Lernziele sollen nach dem kommunikativ-pragmatischen Ansatz durch Schulung der vier Grundfertigkeiten (Hörverstehen, Leseverstehen, Sprechfertigkeit, Schreibfertigkeit) erreicht werden, die Wiederholung der grundlegenden Grammatikkapitel und des Grundwortschatzes zum großen Teil im Selbststudium. Dazu werden zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Audio, Video) sowie multimediale Lehr- und Lernsoftware genutzt.

[letzte Änderung 25.05.2011]

Literatur:

Für die Selbstlernanteile werden u. a. folgende Lehr- und Lernmaterialien empfohlen:

- M. Powell: In Company Intermediate (mit CD-ROM). Macmillan.
- C. Sick (unter Mitarbeit von M. Lange): TechnoPlus Englisch 2.0. Ein multimediales Sprachlernprogramm für Technisches Englisch und Business English. CD-ROM. EUROKEY.
- V. Hollett, J. Sydes: Tech Talk Intermediate. OUP.
- M. Ibbotson: Professional English in Use Engineering. CUP.
- engine - Englisch für Ingenieure (Zeitschrift)
- Longman Dictionary of Contemporary English (mit CD-ROM). Longman.
- Macmillan English Dictionary for Advanced Learners (mit CD-ROM). Macmillan.
- PONS Großwörterbuch für Experten und Universität. PONS.
- PONS LexifacePro English (CD-ROM). PONS.
- R. Murphy: English Grammar in Use. A self-study reference and practise book for intermediate students (Mit CD-ROM). OUP.

[letzte Änderung 20.03.2013]

Erneuerbare Energien

Modulbezeichnung: Erneuerbare Energien
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE105
SWS/Lehrform: 3V+1P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur und schriftliche Ausarbeitung
Zuordnung zum Curriculum: EE105 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 1. Semester, Pflichtfach EE105 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 1. Semester, Pflichtfach MAB.4.2.6.14 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 3. Semester, Wahlpflichtfach, technisch
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE303 Energiewirtschaft
EE406 Thermische Energiesysteme
EE506 Windenergie und Photovoltaik
[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Frank Ulrich Rückert

Dozent:

Prof. Dr. Frank Ulrich Rückert
[letzte Änderung 23.11.2017]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die verschiedenen regenerativen Energieformen, wie Sonne, Wind, Wasser und Meeresenergie, Geothermie und Biomasse aufzuzeigen
- Begriffe, wie Primär-, Sekundär-, End- und Nutzenergie zu unterscheiden
- die wesentlichen Umwandlungsschritte der Energie in erneuerbaren Energiesystemen aufzuzeigen
- einfache Massen- und Energiebilanzen zu formulieren

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Einführung in Masse- und Energiebilanzen bei einfachen techn. Systemen
Nutzung von Solarenergie
(Solarstrahlung, solartherm. Wassererwärmung, solartherm. Kraftwerke, Photovoltaik (Zelle, Modul, Wechselrichter)
Windkraftanlagen (Leistung des Winds, Widerstandsläufer, Auftriebsläufer, Leistung einer WK Anlage
Vorhersage von Energieerträgen (Jahres-Häufigkeitsverteilung), Entwicklung eines Windparks,
Einspeisung von Windstrom
Wasserkraftanlagen (Potenziale und Aggregate)
Geothermie (Temperaturabhängige Nutzungsoptionen: Wärme- und Stromerzeugung; oberflächennah und Tiefengeometrie (HDR mit ORC Rankine Anlagen)
Biomassennutzung (Erscheinungsformen von Biomasse, Nutzungsketten mit finaler energet. Nutzung, spezielle Biomasse(Energiepflanzen und Algen),
Verwertungssysteme
[letzte Änderung 13.05.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Lehrveranstaltungsbegleitende Unterlagen und Aufgabensammlung. Durchführung einer EE-Konferenz mit Vorträgen
[letzte Änderung 13.05.2013]

Literatur:

Kaltschmitt, M. et al: Erneuerbare Energien, Springer
Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser
Khartchenko, N.V.: Thermische Solaranlagen, Springer
Zahoransky, A.: Energietechnik, Vieweg
[letzte Änderung 14.11.2013]

Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung

Modulbezeichnung: Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE307
SWS/Lehrform: 5V+1U (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 7
Studiensemester: 3
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE307 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Pflichtfach EE307 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 7 Creditpoints 210 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 120 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE101 Ingenieurmathematik I EE201 Ingenieurmathematik II EE206 Thermodynamik [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-510 Einführung in die Simulation von Windturbinen und deren Komponenten

EE-K2-512 Einführung in CFD

EE-K2-514 Einführung in die Vernetzung mit ICEM I

EE-K2-547 Experimentelle Leistungscharakterisierung solarthermischer Anlagen

EE-K2-549 Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD)

EE405 Prozesstechnik

EE406 Thermische Energiesysteme

EE503 Energiespeicher

EE506 Windenergie und Photovoltaik

EE507 Kraftwerkstechnik

EE604 Projektarbeit

EE605 Planung und Betrieb dezentraler Energiesysteme

EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit

[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Marco Günther

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend

Prof. Dr. Marco Günther

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- den Unterschied zwischen der technischen Mechanik fester Körper zur Mechanik der Fluide zu erklären
- die Grundgleichungen der Strömungsmechanik zu benennen
- fluiddynamische Vorgänge und deren Auswirkungen unter Berücksichtigung der Einflussgrößen einzuordnen und zu berechnen

Wärmeübertragung:

- Mechanismen des Wärmetransports zu beschreiben
- stationäre und quasi-stationäre Wärmetransportprobleme zu erläutern und zu berechnen
- Analogie von Wärmetransport einzuordnen

Fluidmechanik:

Im Rahmen dieser Vorlesung wird der Übergang von der technischen Mechanik der festen Körper zur Mechanik der Fluide erklärt. Als Lernziel wird das Verstehen von fluiddynamischen Methoden, wie sie u. a. in Verbindung mit thermofluiddynamischen Aufgabenstellungen in den technischen Lehrveranstaltungen und in der Ingenieur-Praxis benutzt werden, verfolgt. Durch Übungen werden die Studenten in die Lage versetzt, fluiddynamische Vorgänge und deren Auswirkungen unter Berücksichtigung der Einflußgrößen einzuordnen und ingenieurmäßig zu berechnen.

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Fluidmechanik

Fluidstatik:

Grundbegriffe: Dichte, Druck, Temperatur

Hydrostatik: Statischer und thermischer Auftrieb

Grundlagen der Fluidodynamik:

Grundbegriffe, Viskosität, Stromlinie, Stromröhre, Stromfaden, Strömungsmechanische Ähnlichkeit und Kennzahlen, Bewegungsgleichungen für Fluidelemente, Erhaltungssätze der stationären Stromfadentheorie: Massenerhaltung, Impulssatz, Energiesatz, reibungsfreie Strömungsprozesse

Reibungsbehaftete Strömungsprozesse: stationäre Rohrströmung (inkompressible Fluide), laminare Rohrströmung (Hagen-Poiseuille-Gesetz), turbulente Rohrströmung

Grundlagen der Thermofluidodynamik: Kennzahlen (Reynolds-, Prandtl-, Pécletzahl), Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie, Differentialgleichungen, Begriffe der Grenzschichtströmung

Wärmetransport

Fouriersche Gesetze der Wärmeleitung, Wärmeleitfähigkeit von Fluiden und Feststoffen, Wärmeübergangskoeffizient.

Stationäre Aufgabenstellungen:

Wärmedurchgang durch ebene, zylindrische und kugelförmige Wände (PÉCLET-Gin.)

Quasi-eindimensionale und quasi-stationäre Problemstellungen:

Abkühlung von strömenden Fluiden in Rohrleitungen

Abkühlung eines Fluids in einem kugelförmigen Speicher

Abkühlung eines durchlaufenden Drahts in einem

Flüssigkeitsbad

Rippen (berippte Wände, Rippenrohre)

Ähnlichkeitstheorie: Dimensionslose Kennzahlen (Nu, Re, Pr, Gr etc.)

Wärmeübergang in einphasigen Medien

erzwungene Konvektion: Kanalströmungen, Körper im Querstrom, Rohrbündel

freie Konvektion: Ebene Wand, horizontaler Zylinder

Einfache Wärmeübertrager

Rekuperatoren, Regeneratoren: Gleichstrom, Gegenstrom, Kreuzstrom

Wärmetransport durch Strahlung

PLANCKsches Strahlungsgesetz, LAMBERTsches Cosinusetz,

STEFAN-BOLTZMANN-Gesetz, KIRCHHOFFsches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Wänden, Strahlungsschirme, Strahlungsaustausch von sich umschließenden Flächen.

[letzte Änderung 24.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Fluidmechanik:

Vorlesung 2 SWS, Übungen 0,5 SWS;

Handouts, Beispiele mit Diskussion, Übungsaufgaben

Wärmetransport:

Vorlesung 2 SWS, Übungen 0,5 SWS;

Leitfaden zur Vorlesung, Übungsaufgaben zur Vorlesung

Formelsammlung

[letzte Änderung 11.04.2011]

Literatur:

Fluidmechanik:

Bohl W.: Tech. Strömungslehre; v. Böckh P.: Fluidmechanik; Kümmel W.: Technische Strömungsmechanik; Polifke W., Kopitz J.: Wärmeübertragung

Wärmetransport:

v. Böckh, P.: Wärmeübertragung; Baehr, H.D., Stephan K.: Wärme- und Stoffübertragung; Elsner, N.; Dittmann A.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik II, Wärmeübertragung, VDI Wärmetlas; Energietechn. Arbeitsmappe; Rohsenow, W.M. et al.: Handbook of Heat Transfer Vol. I u. II

[letzte Änderung 24.07.2013]

Grundlagen Elektrotechnik I

Modulbezeichnung: Grundlagen Elektrotechnik I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE104
SWS/Lehrform: 4V+1U+1P (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 7
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur, 4 von 6 Übungstestaten, 3 Testate Praktikum
Zuordnung zum Curriculum: EE104 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 1. Semester, Pflichtfach EE104 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 7 Creditpoints 210 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 120 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-532 Microcontroller und Anwendungen I
EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II
EE305 Elektronische Schaltungen
EE401 Regelungstechnik
EE404 Elektrische Energiesysteme
EE501 Leistungselektronik und Antriebstechnik
EE504 Elektrische Energieversorgung I
EE506 Windenergie und Photovoltaik
EE601 Antriebsregelung und Anwendungen
EE603 Elektrische Energieversorgung II
EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit
[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Marc Klemm

Dozent:

Prof. Dr. Marc Klemm
[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Modulabschluß die für den Studiengang erforderlichen elektrotechnischen Grundkenntnisse und Kompetenzen aus dem Gebiet der Gleichstromlehre und des elektrischen Feldes erworben. Es werden grundlegende Methoden der Analyse elektrotechnischer Aufgaben - und Problemstellungen erworben. Aufgrund der vermittelten Methoden und Herleitungen der verschiedenen wichtigen Sonderfälle aus den relevanten physikalischen Grundgleichungen sind die Studierenden in der Lage, für spezielle, einzelne Problemfälle/Schaltungen die nötigen Rechnungen und Lösungen abzuleiten. Desweiteren verfügen Sie über grundlegende Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu den Strömungsfeldern und elektrischen Feldern und deren Auswirkungen und Anwendungsgebiete in der Elektrotechnik.
[letzte Änderung 30.11.2015]

Inhalt:

1. Allgemeine Grundlagen

- Physikalische Größen, MKSA-System,
- Physikalische Größengleichung, Zahlenwertgleichung
- Aufbau der Materie, Stromleitungsprozesse

2. Gleichstromlehre

- Elektrische Ladung, Strom, Quellen, Spannung,
- Materialkunde
- ohmscher Widerstand und elektrischer Stromkreis:
 - >Temperaturverhalten, Bauformen, Normreihe, Zusammenschaltungen;
 - >Maschen-, Knotenpunktsatz, Strom-, Spannungsteiler, Meßbereichserweiterung;
 - >ideale Quellen, Ersatzquellen, Zusammenschaltungen, Leistungsanpassung;
- Netzwerkberechnung: Ersatzwiderstand, Ersatzzweipolquelle, Überlagerungs-, Maschenstrom sowie Knotenpotentialverfahren, graphische Lösungsverfahren, Arbeitspunktbestimmung bei linearen und nichtlinearen Bauteilen an realen Quellen

3. Elektrisches Feld

- Grundgrößen: Feldstärke, Verschiebungsdichte, Grundgesetze;
- Feldberechnung im Strömungs- und elektr. Feld: Punkt-, Linien-, Flächenladung, Superposition; Potential, Spannung, Grenschichtverhalten;
- Kapazität (als Bauteil und Eigenschaft techn. Systeme); Geschichtete Dielektrika, Feldbrechung von D- und E-Feldern
- Energie, -dichte und Kräfte (auf Pol- sowie Grenzflächen)
- Strömungsfeld: Strömung im Vakuum, Festkörper; Widerstandsberechnung inhomogener Anordnungen.
- Verschiebungsstrom, RC-Schaltung

Praktikum: Versuchsgruppe V1+V2: Gleichstromlehre; V3: Elektrisches Feld; Strömungsfeld
[letzte Änderung 30.11.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Tafel, Präsentation, Skript, Laborpraktikum
[letzte Änderung 30.11.2015]

Literatur:

Ameling, Grundlagen der ET (Band 1 & 2)
A. von Weiss Allgemeine ET· Möller,
Fricke; Frohne, Vaske, Grundlagen der ET·
Bosse Grundlagen der ET (Band 1-4)
Lunze, Wagner, Einführung in die ET Lehr- und Arbeitsbuch·
Clausert,, Wieseman, Grundgeb. der ET (Band 1-2)
Weißgerber ET für Ing. Band 1-3
[letzte Änderung 29.05.2011]

Grundlagen Elektrotechnik II

Modulbezeichnung: Grundlagen Elektrotechnik II
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE204
SWS/Lehrform: 4V+1U+1P (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 7
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Ü+3L
Prüfungsart: Klausur, 4 von 6 Übungstestaten, 3 Testate Praktikum
Zuordnung zum Curriculum: EE204 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 1. Semester, Pflichtfach EE204 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 7 Creditpoints 210 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 120 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.

Sonstige Vorkenntnisse:

keine

[letzte Änderung 07.04.2011]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-532 Microcontroller und Anwendungen I

EE305 Elektronische Schaltungen

EE401 Regelungstechnik

EE404 Elektrische Energiesysteme

EE501 Leistungselektronik und Antriebstechnik

EE504 Elektrische Energieversorgung I

EE601 Antriebsregelung und Anwendungen

EE603 Elektrische Energieversorgung II

EE604 Projektarbeit

EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit

[letzte Änderung 20.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Marc Klemm

Dozent: Prof. Dr. Marc Klemm

[letzte Änderung 07.04.2011]

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Probleme im elektromagnetischen Feldern sowie Anwendungen des Induktionsgesetzes zu analysieren und zu berechnen
- gekoppelte Systeme der Elektrotechnik zu abstrahieren und zu berechnen
- die physikalischen Zusammenhänge der Wechselstromlehre zu erläutern und auf Basis von komplexen Rechnungen zu bewerten
- das symmetrische und unsymmetrische 3-Phasensystem zu analysieren

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Magnetisches Feld

- 1.1 Grundgrößen, Grundgesetze,
- 1.2 Feldberechnung; Grenzschichtverhalten;
- 1.3 Eigenschaften ferro- und ferrimagnetischer Stoffe, Beschreibungs- und Kenngrößen;
- 1.4 Magnetischer Kreis: Ersatzbild, Scherung;
- 1.5 Induktionsgesetz, Anwendungen; Selbstinduktion,
- 1.6 Energie, Kräfte auf Polflächen und bewegte Ladungen;
- 1.7 gekoppelte Systeme: Transformator; RL-Schaltung, Schaltvorgänge

2. Wechsel-/Drehstromlehre

- 2.1 Periodische Funktion, Kenngrößen einer sin-förmigen Wechselgröße, mathematische Operationen,
- 2.2 Grundzweipole R, L, C, Leistung im Zeitbereich,
- 2.3 Zeigerrechnung, komplexe Rechnung, Stromkreisberechnung mit Bildfunktion
- 2.4 komplexer Widerstand, Netzwerkberechnung,
- 2.5 Ortskurven, Tief- und Hochpass
- 2.5 symmetrisches und unsymmetrisches 3-Phasensystem

Praktikum: V4: Magnetisches Feld; V5: Wechselstromlehre V6: Drehstromsystem;

[letzte Änderung 29.05.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Tafel, Präsentation, Skript

[letzte Änderung 29.05.2011]

Literatur:

Ameling, Grundlagen der ET (Band 1 & 2)

A. von Weiss Allgemeine ET· Möller,

Fricke; Frohne, Vaske, Grundlagen der ET·

Bosse Grundlagen der ET (Band 1-4)

Lunze, Wagner, Einführung in die ET Lehr- und Arbeitsbuch·

Clausert., Wieseman, Grundgeb. der ET (Band 1-2)

Weißgerber ET für Ing. Band 1

[letzte Änderung 29.05.2011]

Ingenieurmathematik I

Modulbezeichnung: Ingenieurmathematik I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE101
SWS/Lehrform: 7V+1U (8 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 8
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Studienleistung unbenotet: Übungen
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE101 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 1. Semester, Pflichtfach EE101 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 120 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 8 Creditpoints 240 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 120 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE201 Ingenieurmathematik II
EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II
EE206 Thermodynamik
EE301 Ingenieurmathematik III
EE302 Programmierung
EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II
EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung
EE405 Prozesstechnik
EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit
[letzte Änderung 24.01.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Gerald Kroisandt

Dozent:

Prof. Dr. Gerald Kroisandt
[letzte Änderung 31.10.2015]

Lernziele:

Die Studierenden

- sind mit den Grundlagen der Vektorrechnung und dem Rechnen mit komplexen Zahlen vertraut
- kennen den Umgang mit Folgen und Reihen sowie mit elementaren Funktionen
- verstehen die Bedeutung des Begriffes Grenzwert
- beherrschen das Differenzieren und Integrieren von Funktionen mit einer Veränderlichen
- wissen was eine gewöhnliche Differentialgleichung ist und kennen elementare

Lösungsmethoden

- können lineare Gleichungssysteme lösen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Vektorrechnung in Ebene und Raum
- Matrizen
- Lineare Gleichungssysteme
- Einführung und Rechnen mit komplexen Zahlen
- Elementare Funktionen (z.B. ganzrationale, gebrochenrationale, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen)
- Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen
- Folgen und Reihen
- Taylor-Reihen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen

[letzte Änderung 04.10.2016]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung, Übungsaufgaben
[letzte Änderung 04.04.2011]

Literatur:

- Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1+2
- Meyberg und Vachenaer, Höhere Mathematik, Band 1+2
- Bartsch, Taschenbuch mathematischer Formeln

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

[letzte Änderung 04.10.2016]

Ingenieurmathematik II

Modulbezeichnung: Ingenieurmathematik II
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE201
SWS/Lehrform: 4V+1U (5 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 2
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Studienleistung unbenotet: Übungen
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE201 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 2. Semester, Pflichtfach EE201 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 2. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE101 Ingenieurmathematik I [letzte Änderung 04.10.2016]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-510 Einführung in die Simulation von Windturbinen und deren Komponenten

EE-K2-520 Einführung in LabVIEW

EE-K2-521 Mathcad

EE-K2-549 Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD)

EE301 Ingenieurmathematik III

EE302 Programmierung

EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung

EE601 Antriebsregelung und Anwendungen

[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Gerald Kroisandt

Dozent:

Prof. Dr. Gerald Kroisandt

[letzte Änderung 31.10.2015]

Lernziele:

Die Studierenden

- können Datensätze auswerten
- verstehen die Bedeutung und Anwendung von Abbildungen und Koordinatensysteme
- können Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen berechnen
- können mit komplexen Funktionen rechnen
- sind in der Lage, die Ableitungen und Integrale von Funktionen mit mehreren Veränderlichen zu berechnen
- können mittels numerischer Verfahren nichtlineare Gleichungen lösen
- können Kurven und Flächen 2. Ordnung in Normalform überführen und klassifizieren
- können die Bogenlänge und Krümmung ebener Kurven berechnen

[letzte Änderung 04.10.2016]

Inhalt:

- Deskriptive Statistik
- Abbildungen und Koordinatensysteme
- Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen
- Funktionen mit mehreren Veränderlichen
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Veränderlichen
- Nichtlineare Gleichungen und numerische Lösung
- Kurven und Flächen 2.Ordnung
- Ebene Kurven (Bogenlänge, Krümmung)

[letzte Änderung 04.10.2016]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung, Übungsaufgaben

[letzte Änderung 07.04.2011]

Literatur:

- Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3
- Meyberg und Vachenauer, Höhere Mathematik, Band 1+2
- Bartch, Taschenbuch mathematischer Formeln

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

[letzte Änderung 04.10.2016]

Ingenieurmathematik III

Modulbezeichnung: Ingenieurmathematik III
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE301
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: 3
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE301 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Pflichtfach EE301 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE101 Ingenieurmathematik I EE201 Ingenieurmathematik II [letzte Änderung 04.10.2016]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-512 Einführung in CFD

EE-K2-540 Numerische Mathematik und Numerische Simulation

EE401 Regelungstechnik

EE406 Thermische Energiesysteme

EE604 Projektarbeit

[letzte Änderung 20.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Gerald Kroisandt

Dozent:

Prof. Dr. Gerald Kroisandt

[letzte Änderung 31.10.2015]

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen und verstehen Raumkurven

- beherrschen die Grundlagen der Vektoranalysis

- kennen den Umgang mit Skalar- und Vektorfeldern und die Anwendung verschiedener Operatoren auf diesen

- sind mit den Berechnungen von Integralen über Kurven und Flächen vertraut

- können eine Fourier- und Laplacetransformation durchführen

[letzte Änderung 04.10.2016]

Inhalt:

- Raumkurven

- Vektoranalysis (Divergenz, Rotation, Potential)

- Satz von Gauß

- Kurven- und Oberflächenintegrale

- Fourierreihen und -transformation

- Laplacetransformation

[letzte Änderung 04.10.2016]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung, Übungsaufgaben

[letzte Änderung 08.04.2011]

Literatur:

- Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2+3

- Meyberg und Vachenaue, Höhere Mathematik, Band 1+2

- Bartsch, Taschenbuch mathematischer Formeln

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

[letzte Änderung 04.10.2016]

Kolloquium zur Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis)

Modulbezeichnung: Kolloquium zur Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis)
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE703
SWS/Lehrform: -
ECTS-Punkte: 3
Studiensemester: 7
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Seminaristischer Vortrag
Zuordnung zum Curriculum: EE703 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 7. Semester, Pflichtfach EE703 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 7. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 90 Arbeitsstunden.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Sonstige Vorkenntnisse: Bearbeitung der Bachelor-Thesis [letzte Änderung 28.07.2013]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

<p>Modulverantwortung: Prof. Dr. Michael Igel</p>
<p>Dozent: Prof. Dr. Michael Igel [letzte Änderung 24.05.2011]</p>
<p>Lernziele: Der Studierende hat die Kenntnisse, selbstständig erarbeitete Ergebnisse einer ihm vorgegebenen Aufgabenstellung für einen zeitlich begrenzten Fachvortrag aufzuarbeiten und mit einem Standard-Präsentationswerkzeug zu präsentieren. Darüber hinaus kann er in einer fachlichen Diskussion diese Ergebnisse detailliert erläutern und diskutieren. [letzte Änderung 28.07.2013]</p>
<p>Inhalt: Aufgabenstellung der Bachelor-Thesis [letzte Änderung 28.07.2013]</p>
<p>Lehrmethoden/Medien: Beamer, PC, Präsentations-Software [letzte Änderung 28.07.2013]</p>
<p>Literatur: [noch nicht erfasst]</p>

Konstruktionstechnik und Werkstoffe I

Modulbezeichnung: Konstruktionstechnik und Werkstoffe I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE205
SWS/Lehrform: 1V+1PA (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 3
Studiensemester: 2
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit und Ausarbeitung
Zuordnung zum Curriculum: EE205 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 2. Semester, Pflichtfach EE205 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 2. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I EE103 Technische Mechanik [letzte Änderung 30.11.2017]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-517 3D-Konstruieren mit SolidWorks
EE-K2-518 3D-Konstruieren mit INVENTOR 1
EE-K2-528 3D-Konstruieren mit CATIA 1
EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II
EE506 Windenergie und Photovoltaik
[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Walter Calles

Dozent:

M.Eng. Carsten Kaldenhoff
[letzte Änderung 30.11.2017]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- den Konstruktionsprozess zu beschreiben
- technische Strukturen normgerecht darzustellen
- einfache Baugruppen zu konstruieren und geeignete Werkstoffe auszuwählen
- den mechanischen Aufbau technischer Produkte anhand technischer Zeichnungen zu analysieren
- den Zugversuch und die daraus abgeleiteten Werkstoffkennwerte zu erläutern
- dynamische und statische Werkstoffkennwerte zu unterscheiden und einfache Festigkeitsberechnungen durchzuführen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Konstruktionstechnik:

- Definition der Tätigkeit Konstruieren und die Einordnung in den Produktentwicklungsprozess
- Das normgerechte Darstellen technischer Strukturen:

Grundlagen technisches Zeichnen: Parallelprojektion, Ansichten, Schnitte, Bemaßung, Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen, Stückliste

- Toleranzen und Passungen, Passungssysteme, Passungsauswahl

Werkstoffe:

- Bedeutung der Werkstoffkennwerte für statische, dynamische, thermische, korrosive/oxidierende Beanspruchung
- Beeinflussung von Werkstoffeigenschaften und Grundlagen der Bauteilfestigkeit (Beanspruchungsarten)

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Interaktive Lehrveranstaltung mit integrierten Übungen. Bearbeitung einer Projektarbeit (Kleinwindturbine) in Kleingruppen

[letzte Änderung 17.08.2013]

Literatur:

Hoischen: Technisches Zeichnen. Cornelsen-Verlag, Berlin.

Böttcher / Forberg: Technisches Zeichnen. Vieweg-Teubner-Verlag, Stuttgart.

Krause: Grundlagen der Konstruktion. Springer-Verlag, Wien, New York.

Bargel, Schulze: Werkstoffe.

Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1.

Heine: Werkstoffprüfung.

[letzte Änderung 27.05.2011]

Konstruktionstechnik und Werkstoffe II

Modulbezeichnung: Konstruktionstechnik und Werkstoffe II
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE306
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 3
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE306 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Pflichtfach EE306 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

EE101 Ingenieurmathematik I
EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I
EE103 Technische Mechanik
EE205 Konstruktionstechnik und Werkstoffe I
[letzte Änderung 30.11.2017]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-510 Einführung in die Simulation von Windturbinen und deren Komponenten
EE-K2-517 3D-Konstruieren mit SolidWorks
EE-K2-518 3D-Konstruieren mit INVENTOR 1
EE-K2-519 3D-Konstruieren mit INVENTOR 2
EE-K2-528 3D-Konstruieren mit CATIA 1
EE-K2-539 Faserverbundkunststoffe mit Praktikum
EE506 Windenergie und Photovoltaik
EE604 Projektarbeit
[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Walter Calles

Dozent:

Prof. Dr. Walter Calles
[letzte Änderung 30.11.2017]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- wesentlichen Grundlagen der Konstruktion und Werkstoffkunde wiederzugeben
- Konstruktionselemente oder Werkstoffe für energietechnische Anlagen auszuwählen
- Anlagen mit den geforderten Eigenschaften auszulegen
- bestehende Anlagen modifizieren und miteinander vergleichen zu können

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Konstruktionstechnik

Kraftfluss- und fertigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen.

Feste Bauteilkopplungen: stoffschlüssige, kraftschlüssige, und formschlüssige Verbindungstechniken.

Bewegliche Bauteilkopplungen: Lager und Lagerungen.
Federungen

Werkstoffe:

Werkstoffbezeichnungen anwendungsspezifische Eigenschaften von Rostfreien Stählen, Feinkornbau- und Vergütungsstählen, FVK, hitzebeständigen Werkstoffen, Werkstoffe der Elektrotechnik. Umgang mit Werkstoffdatenbanken und Werkstoffauswahl

[letzte Änderung 30.11.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Interaktive Vorlesung mit Übungen, betreute Laborübungen in Kleingruppen mit Wissensabfrage und anschließendem zu testierendem Bericht,

Foliensätze mit Animationen, schematische und reale Darstellungen

[letzte Änderung 27.05.2011]

Literatur:

Bargel, Schulze: Werkstoffe;

Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1;

Heine, Werkstoffprüfung;

Online-Datenbanken WIAM, Stahl- und Aluminiumschlüssel.

Roloff/Matek: Maschinenelemente.

Decker: Maschinenelemente.

Krause: Grundlagen der Konstruktion für Feinwerk und Elektrotechniker.

[letzte Änderung 27.05.2011]

Kraftwerkstechnik

Modulbezeichnung: Kraftwerkstechnik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE507
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE507 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE206 Thermodynamik EE303 Energiewirtschaft EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung EE404 Elektrische Energiesysteme EE406 Thermische Energiesysteme [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend
[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die zentralen Anlagenteile und ihre Hilfs- und Nebenanlagen wie auch die zugrundeliegenden Prozesse und relevanten Funktions- und Sicherheitsprüfungen zu benennen
- die Massen- und Volumenströme von Brennstoff und Verbrennungsprodukten und die thermodynamischen Kreisprozesse zu berechnen
- die Einflüsse der verschiedenen Prozessparameter qualitativ und quantitativ abzuschätzen
- das Störverhalten einzelner Betriebsmittel, Funktionsbereiche und des gesamten Kraftwerksblockes zu erläutern

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Brennstoffe für Großfeuerungsanlagen
2. Verbrennung der Brennstoffe
3. Dampferzeuger mit Feuerungsanlagen für fossile Brennstoffe
4. Verfahrenstechnik der Dampferzeugung
5. Heizflächen für Dampferzeuger
6. Funktionen von Armaturen in Dampferzeugern
7. Aufbau und Schaltungen in Kraftwerken für Wasser/Dampf
8. Wirtschaftliche Bedeutung/technische Begriffe
9. Einbindung in Versorgungsnetze
10. Betrieb und Betriebsverfahren
11. Anfahren und Abfahren von Kraftwerken
12. Rauchgasreinigungstechniken
13. Wasseraufbereitung und Kraftwerkschemie
14. Kraftwerksleittechnik
15. Feuerleistungsregelung (Fuzzy, PID, KNN und prädik. Regelung, Feuerungskamera IR und Video)

[letzte Änderung 30.11.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Skript & Leitfaden zur Vorlesung / Beamer / Folien
[letzte Änderung 30.11.2013]

Literatur:

wird in der Vorlesung bekannt gegeben
[letzte Änderung 30.11.2013]

Leistungselektronik und Antriebstechnik

Modulbezeichnung: Leistungselektronik und Antriebstechnik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE501
SWS/Lehrform: 2V+1U+1P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Praktikum mit 3 testierten Laborversuchen
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE501 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Pflichtfach EE501 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE204 Grundlagen Elektrotechnik II EE404 Elektrische Energiesysteme [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE609 Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher

[letzte Änderung 16.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winterheimer

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die am Energiefluss beteiligten Bauelemente zu erläutern und den Zusammenhang aufzuzeigen
- zwischen verschiedenen elektrischen Antrieben zu unterscheiden und deren wesentliche Einsatzgebiete zu benennen
- den Leistungsfluss im Frequenzumrichter zu analysieren und wesentliche physikalische Größen im Rahmen einer Dimensionierung festzulegen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Gleichstromantriebe

1.2 Gleichstrommaschinen

Prinzipieller Aufbau und Betriebseigenschaften

1.2 Gleichstromsteller

Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Zwei- und Vierquadrantensteller

2. Drehstromantriebe

2.1 Asynchronmaschinen

Prinzipieller Aufbau und Betriebseigenschaften

2.2 Synchronmaschinen

Prinzipieller Aufbau und Betriebseigenschaften

3 Frequenzumrichter

Umrichter mit Spannungszwischenkreis, Umrichter mit Gleichstromzwischenkreis und

Dreipunkt-Wechselrichter

3.1 Analyse der Stell- und Bewegungsvorgänge

3.2 Größen des Bewegungsablaufs

3.3 Kräfte und Drehmomente

3.4 Mechanische Antriebsleistung

3.5 Leistungsbedarf ausgewählter Arbeitsmaschinen

4. Praktikum

Wechselstromsteller, Drehstrombrückenschaltung, Frequenzgesteuerte Asynchronmaschine

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Skript zur Vorlesung, Folien, Tafel, Versuchsstände

[letzte Änderung 26.05.2011]

Literatur:

- [1] Vogel, Johannes: Elektrische Antriebstechnik Hüthig Verlag Heidelberg, 1998
 - [2] Seefried, Eberhard: Elektrische Maschinen und Antriebstechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2001
 - [3] Leonhard, Werner: Control of Electrical Drives 2nd Edition, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 1985
- [letzte Änderung 26.05.2011]*

Messtechnik

Modulbezeichnung: Messtechnik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE203
SWS/Lehrform: 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 2
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur, Laborversuch mit Testat
Zuordnung zum Curriculum: EE203 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 2. Semester, Pflichtfach EE203 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 2. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module: EE-K2-520 Einführung in LabVIEW EE-K2-547 Experimentelle Leistungscharakterisierung solarthermischer Anlagen EE604 Projektarbeit [letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Oliver Scholz

Dozent: Prof. Dr. Oliver Scholz

[*letzte Änderung 07.04.2011*]

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung

- verfügt der/die Studierende Grundkenntnisse über die allgemeine Messtechnik und
- beherrscht einfache, gängige Methoden und Verfahren zur Messung elektrischer Größen,
- ist sie/er in der Lage, zwischen bekannten systematischen Messabweichungen und solchen zufälliger Natur zu unterscheiden und
- beherrscht das Abschätzen, wie sich diese bei indirekten Messungen fortpflanzen,
- kann den Effektivwert beliebiger zeitabhängiger Größen berechnen und
- Mischströme und -spannungen aus der getrennten Messung der Gleich- und Wechselgrößen bestimmen,
- kann gängige Methoden der Temperaturmessung benennen und grob bewerten, welche Methode für einen bestimmten Einsatzzweck geeignet ist,
- kann das Messen mit Dehnungsmesstreifen zur einfachen Bestimmung mechanischer Größen anwenden.

[*letzte Änderung 15.05.2013*]

Inhalt:

1. Grundlagen der Messtechnik

- Was versteht man unter Messen?
- SI-System

2. Messabweichungen

- bekannte Messabweichungen und deren Fortpflanzung, Einflussanalyse
- zufällige Messabweichungen und deren Fortpflanzung im Fall unkorrelierter Eingangsgrößen

3. Messen elektrischer Größen

- Messen von Wirkwiderständen
- Messung von Gleichstrom- und Spannung
- Messung von Wechselstrom- und Spannung

4. Beschreibung zeitabhängiger Größen

- Begriff der Signalenergie bzw. -leistung
- Berechnung des Effektivwertes
- Messen des Effektivwertes elektrischer Größen

5. Messschaltungen

- Wheatstonebrücke
- Zwei- und Mehrpunktmessungen

6. Messung nichtelektrischer Größen

- Messen der Temperatur
- Messen von mechanischen Größen (Kräften, Drehmomenten) mit Hilfe von Dehnungsmessstreifen

[letzte Änderung 15.05.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Foliensammlung, Beamer, Vorführungen, Versuchsanleitungen und -aufbauten für Laborübungen

[letzte Änderung 15.05.2013]

Literatur:

Thomas Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg+Teubner Verlag

Elmar Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag

Jörg Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag

[letzte Änderung 24.05.2011]

Naturwissenschaftliche Grundlagen I

Modulbezeichnung: Naturwissenschaftliche Grundlagen I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE102
SWS/Lehrform: 2V+1U+2P (5 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Ausarbeitung Laborversuche
Prüfungsart: Klausur (benotet) und Laborausarbeitung (unbenotet)
Zuordnung zum Curriculum: EE102 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 1. Semester, Pflichtfach EE102 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 75 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.

Sonstige Vorkenntnisse:

keine

[letzte Änderung 07.04.2011]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II

EE205 Konstruktionstechnik und Werkstoffe I

EE206 Thermodynamik

EE303 Energiewirtschaft

EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II

EE405 Prozesstechnik

EE407 Planung von Projekten und Anlagen

EE630 Bio- und Umweltverfahrenstechnik II

[letzte Änderung 30.11.2017]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Günter Schultes

Dozent:

Dr. Olivia Freitag-Weber

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Grundgleichungen der Starrkörperkinematik und der zugehörigen Erhaltungssätze anzuwenden
- mechanische Schwingungen zu klassifizieren und zu beschreiben
- wesentliche physikalische Grundlagen der Akustik und Optik zu veranschaulichen
- physikalisches Versuchsaufbauten mit Hilfe der Fehlerrechnung zu bewerten

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Physikalische Größen und Einheiten
- Newtonsche Mechanik: Kinetik und Kinematik der Massenpunkte und des starren, Körpers, Energieerhaltungssatz, Gravitation
- Mechanische Schwingungen und Wellen
- Einführung in die Akustik
- Optik: Wesen des Lichtes, Lichtquellen, Lichtdetektoren, Reflexion und Brechung, Abbildung mit Spiegeln, Abbildung mit Linsen, Optische Systeme
- Fehlerrechnung

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lehrmethoden/Medien:

- Vorlesung mit Übungen
- Planung, Durchführung und Dokumentation von physikalischen Experimenten in Gruppenarbeit

Medien:

- Vorlesungsskript, Übungsaufgaben.
- Praktikumsunterlagen

[*letzte Änderung 02.09.2013*]

Literatur:

P. A. Tipler, G. Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag

P. Dabrinski, G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner-Verlag

[*letzte Änderung 02.09.2013*]

Naturwissenschaftliche Grundlagen II

Modulbezeichnung: Naturwissenschaftliche Grundlagen II
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE202
SWS/Lehrform: 4V+1P (5 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 2
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Ausarbeitung Laborversuche
Prüfungsart: schriftliche Prüfung / Klausur (80%) und Laborausarbeitung (20%)
Zuordnung zum Curriculum: EE202 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 2. Semester, Pflichtfach EE202 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 2. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 75 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE101 Ingenieurmathematik I EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I EE104 Grundlagen Elektrotechnik I [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-516 Grundlagen und Verfahren der Aquakultur mit Schwerpunkt

EE-K2-529 Einführung in die Bionik

EE-K2-530 Bionik Labor

EE-K2-538 Internationale Projektwoche

EE303 Energiewirtschaft

EE407 Planung von Projekten und Anlagen

EE503 Energiespeicher

EE532 Bio- und Umweltverfahrenstechnik I

EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit

EE609 Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher

EE630 Bio- und Umweltverfahrenstechnik II

[*letzte Änderung 14.03.2018*]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Matthias Brunner

Dozent:

Prof. Dr. Matthias Brunner

[*letzte Änderung 16.07.2015*]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- chemische Texte zu interpretieren
- elementare chem. Vorgänge und Stoffeigenschaften zu beschreiben
- prinzipiellen Umgang mit Gefahrstoffen zu beschreiben und einschlägige Vorschriften zu benennen
- die Bausteine des Lebens (Proteine, Enzyme, Nukleinsäuren, Zellaufbau und funktionen, Prokaryonten, Eukaryonten, Evolution und Vererbung, Prinzipien des Energiestoffwechsels) mit dem zugehörigen Zellaufbau beschreiben
- Prinzipien der Evolution zu beschreiben
- einfache Laboruntersuchungen durchzuführen

[*letzte Änderung 16.07.2015*]

Inhalt:

Chemische Grundlagen:

Stoffe und Stoffgemische, physikalische und chemische Vorgänge, Atombau

Stoffmenge und Mol, Konzentration

chemische und physikalische Bindungen.

Elementare Reaktionsmechanismen (Ionenreaktion, Säure-Basen-Reaktion, Puffersysteme, Redoxreaktion),

Chemische Energetik (Reaktionsenergie und Aktivierungsenergie), Reaktionskinetik, Katalyse, Gleichgewichtsreaktionen und Massenwirkungsgesetz.

Elektrochemie (Elektrolyt, Elektrolyse, Faradaysche Gesetze, Elektroden und Potentiale, Nernstsche Gleichung. Elektrochemische Produktion und Energiewandlung, elektrochemische Korrosion.

Wichtige anorganische und organische Stoffe, Nomenklatur.

Kunststoffe, Gefahrstoffe, Gifte, Brandschutz,

Wichtige chemische Verfahren

Biologische Grundlagen:

Bausteine des Lebens, Proteine, Enzyme, Nukleinsäuren, Zellaufbau und funktionen,

Prokaryonten, Eukaryonten, Evolution und Vererbung, Prinzipien des Energiestoffwechsels

(Photosynthese, Atmung, Gärung), biogene Produktion und Konsumption, upstream processing,

Bioreaktoren, Praxisbeispiele angewandter Biotechnologie.

Laborpraktikum

[*letzte Änderung 24.02.2015*]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung

Laborpraktikum

Materialien: Übungsaufgaben, Folienkopien, Praktikumsanleitung

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Literatur:

Duden: Abiturwissen, Chemie, Biologie,

M. Wächter: Stoffe, Tilchen und Reaktionen, Handwerk und Technik.

H.-D. Gutbrod et al.: Chemie - Theorie und technische Anwendungen. Hamburg: Handwerk und Technik.

W. Amann et al.: Elemente Chemie II. Stuttgart:Klett.

Brock: Mikrobiologie, Pearson

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Planung und Betrieb dezentraler Energiesysteme

Modulbezeichnung: Planung und Betrieb dezentraler Energiesysteme
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE605
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE605 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Pflichtfach EE605 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung EE406 Thermische Energiesysteme [letzte Änderung 14.03.2018]

Sonstige Vorkenntnisse:

keine

[letzte Änderung 11.04.2011]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Oliver Scholz

Dozent:

Dipl.-Ing. Danjana Theis

[letzte Änderung 14.03.2018]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Aufbau dezentraler Energiesysteme und deren Eingliederung in ein Verbundnetz zu erläutern
- den energetischen Prozess, ausgehend von der dezentralen Energiewandlung, über Transport und Speicherung bis hin zu den Verbrauchscharakteristika zu bewerten
- den Heiz- und Lüftungs-Wärmebedarfs gemäß EnEV zu berechnen
- die Systemplanung, Systemberechnung, Projektierung und energetische sowie wirtschaftliche Bewertung von dezentralen Energiesystemanlagen auf der Basis physikalisch-technischer Grundlagen durchzuführen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Grundlagen der Gebäude- und Energieversorgung (Wärme, Strom) und rechtliche Rahmenbedingungen in Deutschland und der EU
2. Heiz- und Lüftungs-Wärmebedarf nach EnEV
3. Norm-Heizlast und Warmwasserbedarf
4. Wärmeerzeugungsanlagen
5. Heizkörper und Raumheizflächen
6. Hydraulische Grundlagen
7. Lüftungsanlagen
8. Komplexe dezentrale Energiesysteme zur Bereitstellung von Strom und Wärme (bspw. Klein-KWK-Anlagen)
9. Nahwärmesysteme
10. Bewertungsgrößen und Wirtschaftlichkeit

[letzte Änderung 28.11.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Skript & Leitfaden zur Vorlesung, Übungsaufgaben zur Vorlesung, Formelsammlung

[letzte Änderung 11.04.2011]

Literatur:

Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Verlag

Burkhardt, W.; Kraus, R.: Projektierung von Warmwasserheizungen, Oldenbourg Verlag

Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik, Springer

Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen, Beuth

Koenigsdorff, R.: Oberflächennahe Geothermie für Gebäude, Fraunhofer IRB Verlag

Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik 2, Werner Verlag

Buderus: Handbuch für Heizungstechnik, Beuth

[letzte Änderung 28.11.2013]

Planung von Projekten und Anlagen

Modulbezeichnung: Planung von Projekten und Anlagen
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE407
SWS/Lehrform: 3V+1P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 4
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Projektbearbeitung
Prüfungsart: schriftliche Projektarbeit mit Abschlusspräsentation
Zuordnung zum Curriculum: EE407 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 4. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-536 Marketing und Werbung für die Wirtschaft

[letzte Änderung 27.10.2016]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Hauptschritte der Anlagenplanung vom Lastenheft zum Detail- Engineering zu erläutern
- den beispielhaften Projektablauf, bestehend aus Phase 1: Definition des Projektes, Ideenfindung Phase 2: Planung, Entscheidung: ´Auftrag, Ausführung´, Ja/Nein?, Phase 3: Ausführung, Phase 4: Projektabschluss aufzuzeigen
- Betriebswirtschaftliche Berechnungen von Umsatzrendite, Kapitalrendite, Betriebskosten, Investitionskosten, Amortisationszeit durchzuführen
- eine betriebswirtschaftliche Kalkulation mit Kostenverfolgung unter Berücksichtigung unterschiedliche Projekttypen durchzuführen
- ein kundenorientiertes Angebot zu erstellen
- Methoden der Projektsteuerung anzuwenden

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Anlagenplanung und Projektentwicklung: Definition des Projektes, Hauptschritte der Anlagenplanung, Basic-Engineering, Grundfließbild, Prozessentwicklung und Anlagenentwicklung, Verfahrensfließbild, Prozessplanung und Anlagenkonstruktion, Detail-Engineering, R&I-Fließbild, Ausführung des Projektes, Checklisten, Inbetriebnahme und Produktion, Darstellung einiger Anforderungen an das Produkt, Sicherheit, Komfort, Lebensdauer, Umsetzung der Produkthanforderungen, Lastenheft, Pflichtenheft, Angebotsvergleich, Erfassen von Kundenwünschen und Randbedingungen, Ideenfindung, Projekttypen (Betreibermodell, schlüsselfertige Anlagen, Planung), effektive Angebotserstellung, Projektkostenverfolgung, Preisfindung, kritischer Pfad; Betriebswirtschaftliche Grundlagen, d.h. Kapitaldienst, Umsatzrendite, Kapitalrendite, Betriebskosten, Investitionskosten, Amortisationszeit, usw. kennen.

[letzte Änderung 24.06.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung mit Übungen, Studentenvorträge, Leitfaden zur Vorlesung, Übungsaufgaben zur Vorlesung, Aufgaben für Arbeitsblätter und Präsentationen, Handout der Folien, Projektarbeit

[letzte Änderung 30.11.2013]

Literatur:

Bernecker Gerhard, Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen 2001; Ullrich, Hansjürgen, Wirtschaftliche Planung und Abwicklung verfahrenstechnischer Anlagen 1996, VDI; Auftragsabwicklung im Maschinen- und Anlagenbau 1991; Hirschberg, Hans Günther, Verfahrenstechnik und Anlagenbau 1999; Wagner, Walter, Planung im Anlagenbau 1998; Rautenbach, Robert, Anlagenplanung, Prozess Design 1992
[letzte Änderung 30.11.2013]

Praktische Studienphase

Modulbezeichnung: Praktische Studienphase
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE701
SWS/Lehrform: -
ECTS-Punkte: 15
Studiensemester: 7
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Arbeitszeugnis der Firma, Projektbericht, Seminarvortrag
Zuordnung zum Curriculum: EE701 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 7. Semester, Pflichtfach EE701 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 7. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 450 Arbeitsstunden.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Oliver Scholz

Dozent: Prof. Dr. Oliver Scholz
[letzte Änderung 24.05.2011]

Lernziele:

Die praktische Studienphase soll der/dem Studierenden die Möglichkeit geben, ihre/seine theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen, indem sie/er im Betrieb zur Lösung konkreter Probleme beiträgt.

[letzte Änderung 29.05.2011]

Inhalt:

Die/der Studierende soll im Betrieb Aufgaben übernehmen, die inhaltlich dem Berufsbild des angestrebten Abschlusses entsprechen.

[letzte Änderung 29.05.2011]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Programmierung

Modulbezeichnung: Programmierung
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE302
SWS/Lehrform: 4V+2U (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 8
Studiensemester: 3
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE302 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Pflichtfach EE302 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 8 Creditpoints 240 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 150 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE101 Ingenieurmathematik I EE201 Ingenieurmathematik II [letzte Änderung 24.01.2018]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE604 Projektarbeit

[letzte Änderung 16.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Reinhard Brocks

Dozent:

Prof. Dr. Reinhard Brocks

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Konzepte der prozeduralen Programmierung in der Programmiersprache C/C++ umzusetzen
- Entwurfstechniken zur Lösungsfindung einzusetzen
- Basiswerkzeuge der Software-Entwicklung anzuwenden
- gut strukturierte und dokumentierte Programme anzufertigen
- Programme und Lösungskonzepte zu präsentieren

[letzte Änderung 24.01.2018]

Inhalt:

* Prozedurale Programmierung: Fundamentale Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen, Pointer und Arrays, Gültigkeitsbereiche und Lebensdauer von Objekten, Strukturen / Unionen, Funktionspointer, Kommandozeilenargumente, Referenzen, Namensräume

* Entwurfstechniken: Programmablaufplan, Zustandsdiagramme

* Programmieretechniken: Modularisierung, Trennung von Schnittstelle und Implementierung, Callback-Funktionen, Datenstrukturen und Algorithmen,

* Entwicklungswerkzeuge: Präprozessor, Compiler, Linker, Shell, Shell-Skripte, Makefile, Debugger

[letzte Änderung 24.01.2018]

Lehrmethoden/Medien:

Das Praktikum findet in einem der Computerlabore statt.

[letzte Änderung 18.03.2013]

Literatur:

Lern- und Übungsliteratur

- * Dausmann, M., Goll, J.: C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg, 2014
- * Erlenkötter, H.: C: Programmieren von Anfang an, rororo 1999
- * Erlenkötter, H.: C++, Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, rororo 2000,
- * Wolf, J.: C von A bis Z, Galileo Computing, 2009,
http://openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z/

Referenzwerke

- * Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Carl Hanser Verlag 1988
 - * Stroustrup, B.: Die C++-Programmiersprache: Aktuell zu C++11, Hanser 2105
- [letzte Änderung 24.01.2018]

Projektarbeit

Modulbezeichnung: Projektarbeit
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE604
SWS/Lehrform: 6PA (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 7
Studiensemester: 6
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Zwischenbericht und Abschlussbericht jeweils mit Präsentation
Zuordnung zum Curriculum: EE604 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Pflichtfach EE604 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 7 Creditpoints 210 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 120 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

EE203 Messtechnik
EE204 Grundlagen Elektrotechnik II
EE301 Ingenieurmathematik III
EE302 Programmierung
EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II
EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung
EE504 Elektrische Energieversorgung I
EE506 Windenergie und Photovoltaik
EE533 Prozesstechnik und Anwendungen
[letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Michael Igel

Dozent: Prof. Dr. Michael Igel

[letzte Änderung 24.05.2011]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- eine vorgegebene fachliche Aufgabenstellung in einer definierten Zeit mit Hilfe ingenieurwissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten
- die zur Bearbeitung der Aufgabenstellung erforderlichen Tätigkeiten in einem kleinen Projektteam eigenverantwortlich zu definieren
- einen Projektplan zu erstellen
- Schnittstellenprobleme zwischen den Teammitgliedern zu analysieren und zu klären
- Zwischen- und Abschlussberichte formal und inhaltlich beispielhaft zu erstellen
- den Projektstand mit einem Standardpräsentationswerkzeug zu präsentieren

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Die Projektaufgaben für Kleinteams werden von Fachprofessoren des Studiengangs angeboten und betreut. Wesentliche Gesichtspunkte der Betreuung sind:

- Bildung der Projektteams, Aufgabenverteilung im Team
- Lösungsansätze in 'Echtzeit' besprechen und ggf. Arbeitsziele modifizieren/
- Projektbearbeitung mit Dokumentation (Ausarbeitung eines technischen Berichtes)
- Erstellung und Durchführung von Zwischen- und Abschlusspräsentation

[letzte Änderung 28.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

- Seminaristischer Unterricht - zuerst in größerer Gruppe, dann in Kleinteams
- Begleitung des Projektablaufs durch 'Sprechstunden'

[letzte Änderung 28.07.2013]

Literatur:

Benennung aufgabenspezifisch durch den betreuenden Fachprofessor

[*letzte Änderung 28.07.2013*]

Prozesstechnik

Modulbezeichnung: Prozesstechnik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE405
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 4
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Studienleistung unbenotet: Studentische Vorträge mit Handout
Prüfungsart: Mündliche Prüfung
Zuordnung zum Curriculum: EE405 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 4. Semester, Pflichtfach EE405 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 4. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

EE101 Ingenieurmathematik I
EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I
EE206 Thermodynamik
EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung
[letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE533 Prozesstechnik und Anwendungen
EE631 Anwendungen zu EE533 oder EE630
EE635 Bioverfahren der phototrophen Biomasseproduktion
[letzte Änderung 06.03.2017]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle
[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Energiebilanzen und Stoffbilanzen aufzustellen und zu berechnen
- die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik zu erläutern und zu berechnen
- kalorische Bilanzierung durchzuführen
- ausgewählte Grundoperationen der thermischen und Grenzflächenverfahrenstechnik zu beschreiben und zu berechnen
- eine Modellbildung auf Basis der physikalischen Zusammenhänge (Hydraulik, Flotation, Behälter) vorzunehmen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Teil I: verfahrenstechnische Prozesstechnik

Definition eines Prozesskreislaufs: Edukt-Gase, -Flüssigkeiten, -Feststoffe, Produkte

Verfahrenstechnische Grundlagen: Allgemeine Grundlagen, Eigenschaften von Feststoffen, Äquivalenz der Durchmesser, Verteilungsfunktionen, Kennwerte von Partikeln, Tropfen und Blasen, Porosität, Eigenschaften von Flüssigkeiten, Oberflächen- und Kapillarphänomene, Hydraulische Eigenschaften, Eigenschaften von Gasen, thermische Zustandsgleichung idealer Gase

Hydraulik mit Wasser: Widerstandsbeiwerte im Rohrleitungssystem, Rohrsystem-Kennlinie, laminare Strömung, turbulente Strömung, Pumpenkennlinie, stationäres Fließen im offenen Gerinne, Anlagen- und Behälterauslegung, Anlagenbetriebspunkt

Ermittlung von Betriebsbedingungen: Druck- und Volumenstrommessung von Gasen und Flüssigkeiten, Grundlagen des Energie- und Stofftransports, Energie- und Stofftransport durch Konvektion, durch Konduktion und durch Übergang, Energie- und Stoffbilanzen, gelöster Sauerstoff in Wasser

kalorische Bilanzierung: kalorische Leistung der Reaktion, Zulaufleistung, Mischleistung, Gesamtleistung des Reaktors

UP-Stream-, DOWN-Stream-Processing: allgemeine Grundlagen der Trenntechnik, ideale Trennung, reale Trennung, Übersicht zu Fraktionen, Entfernung von Partikeln $> 30\mu\text{m}$, Sedimentation und Absetzgeschwindigkeit, Filtrationsprinzipien, Tiefenfiltration, z.B. von Gas, Kuchen- und Oberflächenfiltration, Entfernung von Partikeln $< 30\mu\text{m}$, Oberflächenfiltration, Flotation, Gegenstrom-Abschäumer

Modellbildung für das System Flotation und Behälter: Reaktion im Abschäumer, instationären K-Wert-Bestimmung, stationären K-Wert-Bestimmung, stationärer Abschäumer und Becken
[letzte Änderung 16.04.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung mit Übungen und Aufgaben, Studentenvorträge, Leitfaden zur Vorlesung, Formelsammlung, Übungsaufgaben zur Vorlesung, Aufgaben für Arbeitsblätter und Präsentationen

[letzte Änderung 11.04.2011]

Literatur:

Vauk, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik 1994; Bockhardt, Güntzschel, Poetschukat: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure 1997; Löffler, Raasch: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik 1992; Hemming:

Verfahrenstechnik, 1993; Sattler: Thermische Trennverfahren, 2001; Cussler: Diffusion, mass transfer in fluid systems 1984; Mulder: Basic Principles of Membrane Technology 1997

[letzte Änderung 11.04.2011]

Regelungstechnik

Modulbezeichnung: Regelungstechnik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE401
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 4
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE401 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 4. Semester, Pflichtfach EE401 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 4. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE204 Grundlagen Elektrotechnik II EE301 Ingenieurmathematik III [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-520 Einführung in LabVIEW

EE609 Dezentrale Elektroenergiesysteme und Stromspeicher

[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Hans-Werner Groh

Dozent:

Prof. Dr. Hans-Werner Groh

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die grundlegenden theoretischen und mathematischen Zusammenhänge auf dem Gebiet der Steuerungs- und Regelungstechnik zu benennen und anhand von Beispielen zu erläutern
 - regelungstechnischen Probleme mit Hilfe der Übertragungsfunktion und des Frequenzgangs zu analysieren
 - einen Regelkreis zu entwerfen und eine Stabilitätsprüfung mit eigenständig ausgewählter Methodik durchzuführen
 - Die Schritte zur Integration von Simulationsmodellen in eine Berechnungssoftware zu erläutern
- [letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Inhalte:

1. Grundbegriffe und -prinzipien der Steuerungs- und Regelungstechnik

Modellbildung, Signalflussdiagramme, Analogien

Problemstellungen und Beispiele aus unterschiedlichen Bereichen

2. Laplace-Transformation:

Übertragungsfunktion und Frequenzgang

3. Übertragungsverhalten von Regelstrecke und Standardreglern (P,PI, PD, PID, PDT1)

4. Statisches und dynamisches Verhalten von Regelkreisen

5. Systemanalyse und -synthese mit Bode-Diagramm (Frequenzgang) und Ortskurve:

Offener und geschlossener Regelkreis, Führungs- und Störverhalten, bleibende Regeldifferenz

6. Stabilitätsanalyse:

Bewertung im Zeitbereich, Pol-Nullstellenverteilung, Hurwitz-, Nyquist-Kriterium

7. Reglerentwurf nach dem Verfahren des Betrags- und des Symmetrischen Optimums

8. Nichtstetige/schaltende Regler

9. Simulation mit Matlab/Simulink

[letzte Änderung 17.07.2013]

Lehrmethoden/Medien:

PC, Beamer, Tafelanschrieb, Vorführungen

[letzte Änderung 17.07.2013]

Literatur:

Unbehauen, H.: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme,

Fuzzy-Regelsysteme, 15. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2008, ISBN:

978-3-8348-0497-6 (Print),

978-3-8348-9491-5 (Online)

Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink, 9. Auflage,

Harri Deutsch Verlag, Frankfurt am Main 2012, ISBN 978-3-8171-1895-3

Föllinger, O.: Regelungstechnik : Einführung in die Methoden und ihre Anwendung,

10. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 2008, ISBN: 978-3-7785-2970-6

Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, 9. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 2007

Merz, L.; Jaschek, H.: Grundkurs der Regelungstechnik, 15. Auflage, Oldenbourg Verlag 2010

ISBN: 978-3-486-58609-1

Walter, H.: Kompaktkurs Regelungstechnik, 1. Auflage, Vieweg Verlag,

Braunschweig/Wiesbaden 2001,

ISBN 978-3-528-03827-4

Samal, E.: Grundriss der praktischen Regelungstechnik, 17. Auflage; R. Oldenbourg Verlag,

München 1991, ISBN: 3-486-21923-5

[*letzte Änderung 17.07.2013*]

Solarthermie und Biomasse

Modulbezeichnung: Solarthermie und Biomasse
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE607
SWS/Lehrform: 3V+1P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 6
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): 2 testierte Laborversuche
Prüfungsart: Klausur, benotetes Referat plus unbenotetes Testat für Laborversuche
Zuordnung zum Curriculum: EE607 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Pflichtfach EE607 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Matthias Brunner

Dozent:

Prof. Dr. Matthias Brunner

Dipl.-Ing. Danjana Theis

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Bauarten von Absorbern und Kollektoren zu klassifizieren und zu bewerten.
- die physikalischen Grundlagen der Solarstrahlung vom Weltraum bis zum Absorber sowie die Reflexion, Absorption, Transmission und Emission an einem Solarkollektor in der praktischen Anwendung zu erläutern
- den Unterschied verschiedener Bauarten von Absorbern und Kollektoren aufzuzeigen und im Hinblick auf deren Einsatz bewerten
- solarthermische Systeme zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Bauteile, Systemkonzepte, Regelung) zu definieren und auszulegen
- Sondersystemen, wie bspw. kombinierte Systeme aus Solarthermie und Photovoltaik (PV/T) oder solarer Kühlung zu konzipieren
- konzentrierende Kollektoren und die Anwendung in solarthermischen Kraftwerken zu beschreiben
- Grundlagen der Biomasseproduktion und -Herkunft zu erläutern
- Nutzungspfade pflanzlicher und tierischer Biomasse zu unterscheiden
- die Vergärung von Biomasse und den Verfahrensprozess einer Biogasanlagen zu dimensionieren
- Biomasse- und Aufbereitungsverfahren zu Brennstoffen aufzuzeigen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Solarstrahlung
2. Solarabsorber und Niedertemperatur-Solarkollektoren
3. Solarthermische Systeme zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung
4. Große Solaranlagen
5. Sondersysteme
6. Konzentrierende Solarthermie und Solarthermische Kraftwerke
7. Simulation von Solaranlagen
8. Wirtschaftlichkeit und Amortisation

Biomasseproduktion, Grundlagen der Biomasseproduktion, Produktion, Konsumption, Nahrungskette, Lithotrophie, Phototrophie, biogene Produktionssysteme, maritim, limnisch, terrestrisch, Voraussetzungen der Produktion: Klima, Wasser, Licht, Nährstoffe, limitierende Faktoren, Ausbeuten, Energiepflanzen, Ressourcen- und Flächenverbrauch, energetische Inhalte von Produkten; ökonomische, ökologische und soziokulturelle Aspekte der Biomasseproduktion und deren energetischer Nutzung, Nahrungsmittelproduktion gegenüber Energiepflanze, Beispiele für Raubbau und nachhaltigen Wirtschaften.

Biomassennutzung, Herkunft von Biomasse, Biokraftstoffe, Holz, Schlämme, stofflich und energetische Nutzung. Konsumenten und Nahrungskette, Verfahrensschritte und Ketten zur energetischen Nutzung von Biomasse: Entwässerung, Trocknung, Verbrennung, Vergasung, Vergärung, Anaerobtechnologie (Biogas etc.), Behandlung von Nebenprodukten. Ökonomische, ökologische und soziokulturelle Aspekte der energetischen Nutzung von Biomasse.

[letzte Änderung 28.11.2013]

Lehrmethoden/Medien:

seminaristischer Unterricht
Laborversuche

[letzte Änderung 28.11.2013]

Literatur:

Kaltschmitt, Regenerative Energiesysteme, Springer

[letzte Änderung 28.11.2013]

Technische Mechanik

Modulbezeichnung: Technische Mechanik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE103
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE103 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 1. Semester, Pflichtfach EE103 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-510 Einführung in die Simulation von Windturbinen und deren Komponenten

EE-K2-530 Bionik Labor

EE-K2-539 Faserverbundkunststoffe mit Praktikum

EE205 Konstruktionstechnik und Werkstoffe I

EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II

EE506 Windenergie und Photovoltaik

[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Jochen Gessat

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Jochen Gessat

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Kraftsysteme zu identifizieren und diese in äquivalente Systeme zu überführen
- das Schnittprinzip anzuwenden
- Gleichgewichtsbedingungen für einfache ebene und räumliche Systeme zu formulieren und diese rechnerisch zu lösen
- reale technische Systeme (z.B. Brückenkran) zu abstrahieren und diese auf die Modellebene der technischen Mechanik zu überführen, um daran Regeln und Prinzipien zur Berechnung anzuwenden
- komplexe Systeme in Teilsysteme zu zerlegen und zu analysieren
- innere Größen (Kräfte und Momente) zu bestimmen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Grundlagen: Kraftbegriff, Axiome der Statik, Schnittprinzip
- Zentrales und allgemeines Kräftesystem
- Gleichgewicht ebener und räumlicher Kraftsysteme
- Schnittgrößen
- Haftung und Reibung
- Ausblick zur Kinetik starrer Körper, Prinzip von d'Alembert an einfachen Bauteilen und Bewegungsformen

[letzte Änderung 14.03.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Lehrveranstaltungsbegleitende Unterlagen und Aufgabensammlung

[letzte Änderung 07.04.2011]

Literatur:

Dankert/Dankert: Technische Mechanik, Teubner (HTW online Ressource)

Mayr: Technische Mechanik, Hanser

Gloistehn: Technische Mechanik, Band 1

Hibbeler: Technische Mechanik, Band 1 , Pearson

Holzmann et al.: Technische Mechanik, Band 1 und 2, Teubner
und weitere Literaturangaben in den modulbegleitenden Materialien

[letzte Änderung 14.03.2013]

Thermische Energiesysteme

Modulbezeichnung: Thermische Energiesysteme
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE406
SWS/Lehrform: 5V+1U (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 7
Studiensemester: 4
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur und Präsentation (max. 20 Folien PowerPoint und max. 10 Seiten Word-Dokument)
Zuordnung zum Curriculum: EE406 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 4. Semester, Pflichtfach EE406 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 4. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 7 Creditpoints 210 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 120 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

EE105 Erneuerbare Energien
EE301 Ingenieurmathematik III
EE303 Energiewirtschaft
EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung
[letzte Änderung 16.07.2015]

Sonstige Vorkenntnisse:

keine
[letzte Änderung 11.04.2011]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-512 Einführung in CFD
EE-K2-521 Mathcad
EE-K2-547 Experimentelle Leistungscharakterisierung solarthermischer Anlagen
EE503 Energiespeicher
EE507 Kraftwerkstechnik
EE605 Planung und Betrieb dezentraler Energiesysteme
EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit
EE633 Verbrennungslehre
EE634 Verbrennungsrechnung
[letzte Änderung 14.03.2018]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Christian Gierend
[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Transport- und Nutzungskonzepte der Thermischen Energiesysteme in konstruktiver, energetischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu analysieren und zu bewerten
- analytische und modellhafte Untersuchungen zu planen und durchzuführen
- die Grundlagen für die Konzeption und den Aufbau wichtiger Anlagen zur Elektrizitäts- und Wärmegewinnung (inclusive Gasturbinen, VK-Maschinen, Heizkessel (Warmwasser), Wärmepumpen und Kältemaschinen) zu bewerten

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Gewinnung/Erzeugung, Aufbereitung und Transport von Feststoffen incl. Biomasse, Flüssigkeiten und Gaseen
 - Mess- und Abrechnungswesen
 - Brennstoffzustand
 - Norm- und Standardzustand
 - Ideales und reales Verhalten
 - Flüssige, feste und gasförmige Brennstoffe
 - Brennstoffkennwerte
 - Berechnung und Festlegung von Druckverlusten, Bauelementen und Rohrnetzauslegung
 - Rohrnetzberechnungen
 - Ermittlung von Spitzenlieferzeiten
 - Strömungstechnische Grundlagen
 - Druckverlustberechnung
 - Rohrnetze
 - Marketing und Planung
 - Emissionen, Immissionen
 - Gesetze und Rechtsverordnungen
- [letzte Änderung 11.04.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Skript & Leitfaden zur Vorlesung, Übungsaufgaben zur Vorlesung, Formelsammlung
[letzte Änderung 11.04.2011]

Literatur:

Zahoranski, Energietechnik, Teubner
[letzte Änderung 24.05.2011]

Thermodynamik

Modulbezeichnung: Thermodynamik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE206
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 2
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): keine
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE206 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 2. Semester, Pflichtfach EE206 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 2. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE101 Ingenieurmathematik I EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-549 Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD)

EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung

EE405 Prozesstechnik

EE503 Energiespeicher

EE507 Kraftwerkstechnik

EE608 Energieeffizienz und Nachhaltigkeit

EE633 Verbrennungslehre

EE634 Verbrennungsrechnung

[letzte Änderung 12.07.2017]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Unterschiede zwischen Zustandsgrößen und Prozessgrößen aufzuzeigen und zu beschreiben
- Energiebilanzen idealer Prozesse aufzustellen und zu berechnen
- Unterschiede zwischen idealen und realen Zustandsänderungen aufzuzeigen
- p-V, T-s, h-s Diagramme und Dampf tafeln zu benutzen und anzuwenden
- Carnot Prozess, drei weitere ideale Gasprozesse und idealen Dampf-Kraft-Prozess zu erläutern und zu berechnen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Einführung und Grundbegriffe

Thermodynamische Systeme und Zustände

Druck, Temperatur (Hauptsatz)

spezifisches Volumen, Dichte, Molmasse

innerer Zustand, äußerer Zustand,

Totalzustand

Zustandsgleichungen und Zustandsänderungen

Zustandsgleichung idealer Gase

Spezifische Wärmekapazitäten für ideale Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik, Einführung und Definition

Hauptsatz für ein geschlossenes System

Ausgetauschte Wärme und Arbeit

Volumen- und Druckänderungsarbeit

Reibungs- oder Dissipationsarbeit, äußere Arbeit

1. Hauptsatz für einen stationären Fließprozess

Einführung der Arbeit und Leistung

1. Hauptsatz für stationären Fließprozess

Definition, Berechnung der technischen Arbeit und Leistung

Quasistatische Zustandsänderungen homogener Systeme

Zustandsänderungen isobar, isotherm, isochor, isentrop, polytrop

Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Einführung und Definition

Entropieänderung idealer Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe Entropieänderung

für einen stationären Fließprozess Zustandsänderungen im T-s und h-s-Diagramm

Kreisprozesse, Wirkungsgrade und Leistungsziffern Grundlagen Kreisprozesse,

rechts- und linkslaufend thermischer Wirkungsgrad, Leistungsziffer ideali-

sierte Kreisprozesse mit idealen Gasen ausgetauschte Wärmen und Arbeiten

Kreisprozesse, Wirkungsgrade und Leistungsziffern

idealisierte Kreisprozesse mit idealen Gasen

Vergleichsprozesse (CARNOT)

Turbinen Prozesse (JOULE)

Gleichraumprozess (OTTO)

Gleichdruckprozess (DIESEL)

Reine reale Stoffe und deren Anwendung

Wasser und Wasserdampf

Zustandsgrößen von flüssigen Wasser

Zustandsgrößen im Nassdampfgebiet,

Zustandsgrößen von überhitztem Wasserdampf

Dampfkraftanlagen (CLAUSIUS-RANKINE)

idealer einstufiger Dampfkraftprozess

[letzte Änderung 01.06.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Leitfaden zur Vorlesung, Übungsaufgaben zur Vorlesung, Formelsammlung

[letzte Änderung 08.04.2011]

Literatur:

Reimann, M., -Thermodynamik mit Mathcad, Oldenbourg 2010

Elsner: Technische Thermodynamik; Cerbe&Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik,

Schmidt&Stephan&Mayinger: Technische Thermodynamik Band 1 und 2.

Lüdecke&Lüdecke: Thermodynamik; VDI Wärmeatlas

[letzte Änderung 08.04.2011]

Windenergie und Photovoltaik

Modulbezeichnung: Windenergie und Photovoltaik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE506
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE506 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Pflichtfach EE506 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE103 Technische Mechanik EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE105 Erneuerbare Energien EE205 Konstruktionstechnik und Werkstoffe I EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung [letzte Änderung 14.03.2018]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE-K2-511 Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen

EE604 Projektarbeit

[letzte Änderung 19.10.2017]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Oliver Scholz

Dozent:

Dr. Olivia Freitag-Weber

M.Eng. Daniel Lehser-Pfeffermann

[letzte Änderung 14.03.2018]

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung

- kann der/die Studierende den Aufbau und die Funktionsweise von vertikalen und horizontalen Windturbinen entwerfen
- beherrscht einfache, analytische Methoden und Verfahren zur Dimensionierung und Analyse von Windturbinenkomponenten
- ist sie/er in der Lage, eine Ertragsberechnung durchzuführen
- verfügt der/die Studierende über Grundkenntnisse zum Aufbau und der Funktionsweise von Photovoltaikzellen und Modulen
- beherrscht einfache, analytische Methoden und Verfahren zur Auslegung von photovoltaischen Systemen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Windenergie

Windkraftanlagen- Typen, Windentstehung und Leistung, Leistungsbeiwert, Kennlinien, Ertragsvorhersage, Aufbau von horizontalen und vertikalen Windturbinen (Rotor, Antriebsstrang, Turm, Generatoren, Fundament), Entwicklungstendenzen

Photovoltaik

Solarstrahlungsangebot im Jahres- und Tagesgang, Verschattungen, Einführung in die Halbleiterphysik, Aufbau und Wirkungsweise einer Solarzelle, Typen von Solarzellen mit Entwicklungstendenzen, Solarmodul und Solargenerator, Systemkomponenten, Netzeinspeisung und Inselbetrieb von Solaranlagen, Nutzung von Solarstrom und Vergütungsmodelle.

[letzte Änderung 30.08.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen

[letzte Änderung 17.08.2013]

Literatur:

Kaltschmitt, M. et al: Erneuerbare Energien, 4. Auflage, 2006

Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 7. aktualisierte Auflage 2011

Gasch, R. et al: Windkraftanlagen, 7. Auflage, 2011

Wagemann, H-G. und Eschrich, H: Photovoltaik, Vieweg+Teubner 2. Aufl. 2010

Mertens, K: Photovoltaik, Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

[letzte Änderung 30.08.2013]

Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik

Wahlpflichtfächer

3D-Konstruieren mit CATIA 1

Modulbezeichnung: 3D-Konstruieren mit CATIA 1
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-528
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-528 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach, technisch EE-K2-528 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, technisch
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE205 Konstruktionstechnik und Werkstoffe I EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II [letzte Änderung 16.07.2015]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

Dozent:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- im 3D-CAD-System CATIA einfache bis mittelschwere Konstruktionen zu modellieren
- Skizzen zu erstellen, Zeichnungen (2D) abzuleiten sowie Baugruppen zusammensetzen.
- unterschiedliche methodische Vorgehensweisen beim Konstruieren mit dem CAD-System sowie die grundlegenden Funktionen anzuwenden

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Einführung
2. Übersicht Funktionen des 3D-CAD-Systems CATIA
3. Part-Design
4. Kurven- und Skizzenfunktion
5. Assembly-Design
6. Drafting

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Seminaristische, interaktive Lehrveranstaltung mit integrierte Anwendungsübungen

Umdruck

[letzte Änderung 16.07.2015]

Literatur:

Vajna, Sandor, Ledderbogen, Reinhard: Klette, Guido (Hrsg.): CATIA V5 - kurz und bündig. Vieweg-Verlag, 2005.

[letzte Änderung 16.07.2015]

3D-Konstruieren mit INVENTOR 1

Modulbezeichnung: 3D-Konstruieren mit INVENTOR 1
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-518
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur am Rechnerarbeitsplatz
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-518 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering EE-K2-518 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering MAB.4.2.3.17.IN1 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 4. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE205 Konstruktionstechnik und Werkstoffe I EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

Dozent:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- den grundlegenden Aufbau und die Funktion eines komplexen 3D-CAD-Systems zu beschreiben
- selbständig strukturierte 3D-Bauteile, Baugruppen und komplexe Zusammenbauten zu modellieren
- komplexe 2D-Zeichnungen mit Hilfe von Ansichten, Schnitte und Positionsnummern abzuleiten und Stücklisten zu generieren

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Einstieg in die Inventor-Arbeitsumgebung
- Erzeugen und Verwalten von Projekten
- Einführung in die neue Inventor-Oberfläche
- Erstellen von Skizzengeometrie
- Erstellen und Bearbeiten von parametrischen Bauteilen über Extrusion, Rotation, usw.
- Bestimmung von 2D-Abhängigkeiten
- Platzierte Elemente: Bohrungen, Radien, Rippen, Fasen, Formschräge, Wandungen, usw.
- Arbeitselemente: Arbeitsebenen, Arbeitspunkte, Arbeitsachsen
- Zusammenbaukonstruktion (Baugruppen) mit 3D Abhängigkeiten
- Komponenten bewegen und animieren
- Schnittdarstellungen im Zusammenbau
- Ableiten von 2D-Zeichnungen aus Bauteil-, Zusammenbau und Präsentationszeichnungen
- Erstellen von Hilfsbemaßungen, Mittellinien, und Stücklisten, Bohrungsinfo, etc.
- Zeichnungsausgabe mittels Plotten /Drucken

[letzte Änderung 19.07.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Seminaristische, interaktive Lehrveranstaltung mit integrierte Anwendungsübungen

Umdruck

[letzte Änderung 19.07.2011]

Literatur:

- Armin Gräf: Inventor 2011 Basiskurs, PowerCAD Verlag
 - Günter Scheuermann: Inventor 2011 (Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen), Hanser-Verlag
 - Script Inventor 2011
- [letzte Änderung 19.07.2011]*

3D-Konstruieren mit INVENTOR 2

Modulbezeichnung: 3D-Konstruieren mit INVENTOR 2
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-519
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur am Rechnerarbeitsplatz
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-519 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering EE-K2-519 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering MAB.4.2.3.18.IN2 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 4. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

Dozent:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Autodesk Inventor und die Möglichkeiten zur CAD-Modellerstellung zu beschreiben
- selbstständig strukturiert Spezialanwendungen wie Blechmodellierung, Wellen- bzw. Zahnradmodellierung auszuarbeiten und auf den Bereich der Modellableitung anzuwenden

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Erstellen der Modelle mit Bemaßungsparameter bzw. Formelverwaltung und Einbindung in die Office Anwendungen.
- Einführung in die Anwendungen von I-Feature, I-Assembly und I-Parts
- Erstellen von Bauteilen mit Hilfe des Konstruktions-Assistenten
 - Schraubverbindungen
 - Wellengenerator
 - Zahnradgenerator
 - Stirnradgenerator
- Anwendung des Blech-Moduls
 - Eckverbindung, Lasche, Ausklinkung, Falte, Bogen , etc.
 - Blechstandards
- Abwicklung der konstruierten Bleche

[letzte Änderung 19.07.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Seminaristische, interaktive Lehrveranstaltung mit integrierte Anwendungsübungen

Umdruck

[letzte Änderung 19.07.2011]

Literatur:

Armin Gräf: Inventor 2011 Aufbaukurs, PowerCAD Verlag

[letzte Änderung 19.07.2011]

3D-Konstruieren mit SolidWorks

Modulbezeichnung: 3D-Konstruieren mit SolidWorks
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-517
SWS/Lehrform: 4SU (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-517 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering EE-K2-517 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering MAB.4.2.3.21 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 4. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE205 Konstruktionstechnik und Werkstoffe I EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

Dozent:

Prof. Dr. Bernd Heidemann

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- im 3D-CAD-System SolidWorks einfache bis mittelschwere Konstruktionen zu modellieren, Skizzen zu erstellen, Zeichnungen (2D) abzuleiten sowie Baugruppen zusammensetzen
- unterschiedliche methodische Vorgehensweisen beim Konstruieren mit dem CAD-System sowie die grundlegenden Funktionen anzuwenden

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Einführung
2. Übersicht Funktionen des 3D-CAD-Systems SolidWorks
3. Part-Design
4. Kurven- und Skizzenfunktion
5. Assembly-Design
6. Drafting

[letzte Änderung 21.02.2012]

Lehrmethoden/Medien:

Seminaristische, interaktive Lehrveranstaltung mit integrierte Anwendungsübungen, Umdruck

[letzte Änderung 21.02.2012]

Literatur:

E-Books

[letzte Änderung 21.02.2012]

Anwendungen zu EE533 oder EE630

Modulbezeichnung: Anwendungen zu EE533 oder EE630
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE631
SWS/Lehrform: 4P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: M/A/P: 40%/30%/30%
Zuordnung zum Curriculum: EE631 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Wahlpflichtfach EE631 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE405 Prozesstechnik EE533 Prozesstechnik und Anwendungen [letzte Änderung 06.03.2017]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Matthias Brunner

Dozent:

Prof. Dr. Matthias Brunner

[*letzte Änderung 06.03.2017*]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- den praktischen Umgang und die Handhabung von Mikroorganismen handzuhaben
- mit Analysegeräten und die Anwendung von Labormessverfahren der Wasser- und Abwassertechnik umzugehen
- Aktuelle Themen zu recherchieren, aufzubereiten, auf das Wesentliche zu konzentrieren und im freien Vortrag zu präsentieren

[*letzte Änderung 16.07.2015*]

Inhalt:

Praktische Laborversuche in kleinen Gruppen mit Betreuung.

Sicherheit / Arbeitstechniken im Labor;

Charakteristische Messetechnik: Gravimetrie, Titrimetrie, Potentiometrie, Chromatographie, amperometrie Photometrie, Enzymtest; steriles Arbeiten : Herstellen von Kulturmedien, Puffersysteme, Giessen von Agarplatten, Verdünnungsausstrich, Anreicherungskultur, Reinkultur; mikrobiologische Tests und Arbeitsmethoden: Plattendiffusionstest, Hemmhoftests, Lebendkeimzahlbestimmung, Sterilfiltertechnik, Mikroskopieren, Stammhaltung; Umweltmesstechnik: Trockengewichtsbestimmung, CSB, Flockung-Fällung von Abwasser; Reaktortechnik: kontinuierliche Kultur von Reinkulturen, Biomasseabtrennung, Rührkesselreaktor, Airlift-Reaktor

Exkursionen zu relevanten Betrieben und Anlagen, Vorträge von externen Fachleuten zu aktuellen Themen der Bio- und Umweltverfahrenstechnik

Erarbeitung und Präsentation von Vorträge zu ausgesuchten und aktuellen Themen aus diesem Bereich durch Studenten

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Lehrmethoden/Medien:

Kopien der in der Vorlesung verwendeten Folien, Fragenkatalog, Laboranleitungen

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Literatur:

Brock et.al.: Biology of Microorganisms;

Ottow et.al.: Umweltbiotechnologie;

Fleischhauer et.al.: Angewandte Umwelttechnik;

Thieman et al.: Biotechnologie

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Batterietechnologie

Modulbezeichnung: Batterietechnologie
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-552
SWS/Lehrform: 1V+1U (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-552 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, Wahlpflichtfach, Engineering FT64 Fahrzeugtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2016, 6. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Hans-Werner Groh

Dozent: Prof. Dr. Hans-Werner Groh
[letzte Änderung 09.03.2017]

Lernziele:

Kompetenzen:

- Funktionsweise verschiedener Batterietechnologien
 - Methoden zur Charakterisierung und Parametrierung von Energiespeichern
 - Physikalische und (elektro)chemische Transportprozesse und Wechselwirkungsmechanismen in Batteriespeichern
 - Strategien und Techniken der (makroskopischen) Modellierung von Batteriespeichern
 - Funktionsweise von BMS
 - Batterieemulation und HiL Verfahren
 - je nach Interessenlage: Grundlegende mathematische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen (Finite Differenzen und LU-Zerlegung)
- [letzte Änderung 09.03.2017]

Inhalt:

1. Grundlagen:

- Funktionsweise und Anwendung verschiedener Batterietechnologien
- Grundbegriffe der Energiespeicher
- Charakteristische Parameter und Methoden zur Parametrierung von Energiespeichern (Bsp.: EIS
- Electrochemical Impedance Spectroscopy)

2. Modellierung:

- Übersicht Modellierungsansätze
- Grundlagen der Thermodynamik mit Schwerpunkt Energiespeicher
- Mathematische Modellierung der Transportprozesse (Kontinuitätsgleichung Masse, Ladung, Energie) und Wechselwirkungen (Butler-Volmer-Gleichung und Doppelschicht) am Beispiel der Lithium-Ionen Batterie

3. Batteriemanagementsysteme (BMS):

- Steuerung und Kontrolle von Batteriesystemen mit Hilfe von Batteriemanagementsystemen
- Zustandsbestimmung von Energiespeichern
- Alterung von Energiespeichern

4. Batterieemulation:

- Anwendung der Simulationssoftware in Hardware-in-the-Loop (HiL) Verfahren
- Modellierungsansätze und Echtzeitanforderung
- Bussysteme und Kommunikation

5. ISET-LIB:

- Vorstellung und Anwendung der elektrochemischen Simulationssoftware ISET-LIB
- Praktische Anwendung der elektrochemischen Modellierung anhand von Beispielen
- Interpretation der Ergebnisse basierend auf den Kenntnissen der Transportprozesse, Wechselwirkungen und Funktionsweise der Energiespeicher

[letzte Änderung 09.03.2017]

Literatur:

[*noch nicht erfasst*]

Bio- und Umweltverfahrenstechnik I

Modulbezeichnung: Bio- und Umweltverfahrenstechnik I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE532
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE532 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach EE532 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module: EE630 Bio- und Umweltverfahrenstechnik II [letzte Änderung 16.07.2015]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Matthias Brunner

Dozent:

Prof. Dr. Matthias Brunner

[*letzte Änderung 16.07.2015*]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Bausteine lebender Organismen und deren Funktion zu erläutern
- den Aufbau von Zellen und deren Funktionsträgern abzubilden
- das Potential von Mikroorganismen und ihrer Nutzungsmöglichkeiten aufzuzeigen
- die Methoden zur Handhabung von Mikroorganismen, zu deren Vermeidung und deren Massenproduktion darzustellen
- Meß- und Nachweismethoden zu beschreiben und anzuwenden
- das Wachstum und die Produktion von Mikroorganismen, Wachstumsphasen, Monod, Batchkultur, kontinuierliche Kulturen, Bioreaktoren zu beschreiben
- die Grundlagen der Wasser- und Abwassertechnik aufzuzeigen

[*letzte Änderung 16.07.2015*]

Inhalt:

Kohlenwasserstoffe, Alkane, Alkene, Ether, Ester, funktionale Gruppen, Aromaten, Heterocyklen
Zucker, Kohlehydrate, Carbonsäuren, pH, Puffersysteme, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht,
Fette, Seifen, Zellaufbau, Eukaryonten, Prokaryonten, Organellen Evolution, Aminosäuren,
Proteine, Membranen Proteine, Enzyme, Enzymkinetik,
Methoden: Papierchromatographie, GC, HPLC, DC, Gelelektrophorese, Photometrie,
Ionentauscher

Handhabung von Mikroorganismen, Vermeidung von mikrobiellen Wachstum, Einführung in
Hygiene, Anreicherungsbedingungen, Reinkulturen, Nährmedien, Kulturbedingungen,
Kulturmethoden, Lebendkeimzahlbestimmung, Einführung in die Produktion von
Mikroorganismen, Bioreaktoren, Sterilitätskontrolle, Verdünnungsausstrich, Plattendiffusionstest,
Antibiotika, selektive Energieumwandlung von Organismen, Glykolyse, Zitronensäurezyklus,
Atmungskette, Gären, Stoffwechsel Typen

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Lehrmethoden/Medien:

Kopien der in der Vorlesung verwendeten Folien, Fragenkatalog

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Literatur:

Brock et.al.: Biology of Microorganisms;

Ottow et.al.: Umweltbiotechnologie;

Fleischhauer et.al.: Angewandte Umwelttechnik;

Thieman et al.: Biotechnologie

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Bio- und Umweltverfahrenstechnik II

Modulbezeichnung: Bio- und Umweltverfahrenstechnik II
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE630
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart:
Zuordnung zum Curriculum: EE630 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Wahlpflichtfach EE630 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE102 Naturwissenschaftliche Grundlagen I EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II EE532 Bio- und Umweltverfahrenstechnik I [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Matthias Brunner

Dozent:

Prof. Dr. Matthias Brunner

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Grundzüge der mikrobiellen Ökologie im Stoffkreislauf aufzuzeigen
- Methoden des up- und down stream processing zu beschreiben
- die Funktionsweise von Anlagen zur biologischen Abwasserreinigung und Wasseraufbereitung sowie die Rolle der wesentlichen beteiligten Mikroorganismen darzustellen
- Hauptteile von Anlagen der Abwasserreinigung, Wasseraufbereitung, Biomassevergärung, Biogasgewinnung, Bioethanolproduktion, Bioschlammbehandlung und -nutzung etc. auszulegen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Einflüsse auf Ökosysteme, globalen Umweltrelevanz, Produktionsbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Emission und ihrer Einbindung in Stoffströme

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Einführung in die mikrobielle Ökologie, Bedeutung von Mikroorganismen in der Biotechnologie
Beispiele aus Lebensmittelmikrobiologie, Bedeutung von Mikroorganismen im Ökosystem,
Grundzüge der Limnologie und Bodenökologie, Stratifikation von Seen, Selbstreinigungskraft
von Gewässern

Chemo-litho-autotrophie, Nitrifikation, Schwefelbakterien, anoxische und oxigene

Photosynthese, anaerobe Atmung, Denitrifikation

Aufbau und Dimensionierung von biologischen Kläranlagen, BSB5, CSB, TOC, AOX, ISV,

Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphatentfernung, Schlammbehandlung, Abluftreinigung,

Rauchgasreinigung, Flocken- Fällern, Wasseraufbereitung, Trinkwassergewinnung,

Anaerotechnologie, Sulfatreduzierer, Methanbakterien, Schlammfäulung,

Klärschlammverwertungswege, Biogasanlagen, anaerobe Abwasserreinigung, Kompostierung,

Bodensanierung, present net value, Auswirkung von Produktionstechnologien auf Mensch und

globale Umweltsituation,

Einführung in die Gewässerökologie, Gewässersanierung.

[letzte Änderung 27.05.2011]

Lehrmethoden/Medien:

Kopien der in der Vorlesung verwendeten Folien, Fragenkatalog

[letzte Änderung 27.05.2011]

Literatur:

Brock et.al.: Biology of Microorganisms;

Ottow et.al.: Umweltbiotechnologie;

Fleischhauer et.al.: Angewandte Umwelttechnik;

Thieman et al.: Biotechnologie

[*letzte Änderung 27.05.2011*]

Bio- und Umweltverfahrenstechnik III

Modulbezeichnung: Bio- und Umweltverfahrenstechnik III
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-548
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Benotete Studienleistung: benotetes Referat
Prüfungsart: Klausur (80%), Referat (20%)
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-548 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, Wahlpflichtfach, Engineering MAB.5.18.P-BU3 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 5. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Matthias Brunner

Dozent: Prof. Dr. Matthias Brunner

[*letzte Änderung 06.01.2016*]

Lernziele:

Grundzüge der Gentechnik und der mikrobiellen Produktion von Wertstoffen kennen, verstehen und erläutern können

[*letzte Änderung 13.12.2010*]

Inhalt:

Genexpression, Genregulation, Plasmide, Vektoren, Einführung in genetic engineering, Genetic Fingerprint, PCR,

Bioreaktoren, Beispiele aus Lebensmittelmikrobiologie, Einführung Einführung in downstream processing. Referate zu ausgewählten Themen der Biotechnologie und Umwelttechnik.

[*letzte Änderung 13.12.2010*]

Lehrmethoden/Medien:

Kopien der in der Vorlesung verwendeten Folien, Zusammenfassungen der Referate

[*letzte Änderung 13.12.2010*]

Literatur:

Brock et.al.: Biology of Microorganisms;

Thieman et al.: Biotechnologie

[*letzte Änderung 13.12.2010*]

Bioverfahren der phototrophen Biomasseproduktion

Modulbezeichnung: Bioverfahren der phototrophen Biomasseproduktion
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE635
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Facharbeit u. mündl. Prüfung
Zuordnung zum Curriculum: EE635 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Wahlpflichtfach, technisch
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE405 Prozesstechnik [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Uwe Waller

Dozent:

Prof. Dr. Uwe Waller

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- wichtige Arten von Mikroalgen und ihre Biologie zu erläutern
- die biologischen Prinzipien der Biomasseproduktion zu beschreiben
- die verschiedenen Kultivierungsverfahren (Upstream-Prozess) und ihre Unterschiede aufzuzeigen
- die Produkte (Energieträger) zu kennen und zu erläutern
- die biologischen Bedingungen für optimales Wachstum und deren Einfluss auf das Design von Photobioreaktoren zu kennen und zu erläutern können
- die Methoden der Aufarbeitung (Downstream-Prozess) von Produkten der phototrophen Biomasseproduktion, der Energiewandlung zu kennen und zu erläutern
- selbstständig Konzepte und Strategien für die Produktion (Upstream-Prozess) und Aufbereitung (Downstream-Prozess) von Mikroalgen-Biomassen entwerfen
- mit Hilfe von Originalaufsätzen (i.d.R. fremdsprachig) auf dem internationalen Stand der Wissenschaft der Biotechnik arbeiten

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Einführung in die Diversität und Biologie von Mikroalgen für die Energiewandlung. Einführung in die Photobiotechnologie unter Berücksichtigung der Photobiologie von Mikroalgen (Upstream-Prozesse). Wichtige biologische Randprozesse (Nitrifikation, Denitrifikation) in der phototrophen Produktion, Messverfahren in der phototrophen Produktion (Nährstoffe, gelöste Gase, pH, optische Dichte, Lichtintensität, Leitfähigkeit), Einführung in die Methoden der Aufbereitung produzierter Mikroalgen-Biomasse (Downstream-Prozesse).

Aktueller Stand der Wissenschaft im Bereich Mikroalgenbiologie, Photobiologie und Photobiotechnologie (Referate). Anwendung des erlernten Wissens (Übungen).

[letzte Änderung 26.01.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung mit digitaler Präsentation und Tafelbild. Referate und Übungen der Teilnehmer an der Lehrveranstaltung./ Verwendete Präsentation als digitales Dokument (*.pptx, *.pdf), Fragenkatalog

[letzte Änderung 26.01.2015]

Literatur:

A. Richmond, Handbook of Microalgal Culture

E. W. Becker: Microalgae - Biotechnology and Microbiology

[letzte Änderung 26.01.2015]

Dezentrale Energieerzeugung

Modulbezeichnung: Dezentrale Energieerzeugung
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-526
SWS/Lehrform: 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 6
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-526 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Wahlpflichtfach, technisch EE-K2-526 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Wahlpflichtfach, technisch
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE404 Elektrische Energiesysteme [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Michael Igel

Dozent:

Prof. Dr. Michael Igel

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die normativen und technischen Regelwerke, die in Deutschland für den Netzanschluss dezentraler Energieerzeuger gelten, anwenden
- ein elektrisches Energieversorgungsnetz in einem Berechnungsprogramm nachbilden
- elektrische Kenndaten berechnen
- die in Regelwerken festgelegten Netzanschlussbedingungen überprüfen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Normative und technische Regelwerke
- Stromerzeugung mit dezentralen Energieerzeugern
- Wind und PV
- Berechnung der Netzspannung
- Verschiebungsfaktor am Netzanschlusspunkt
- Netzumrichter als geregelte Stromquelle
- Netzanschlussbedingungen
- Spannungshaltung/Frequenzstützung
- Verhalten Normalbetrieb/Fehlerfall

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Skript, Praktische Übung mit Programm

[letzte Änderung 16.07.2015]

Literatur:

Happolt, Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag

VDE-AR-N 4105

MSR 2008

TR8

[letzte Änderung 16.07.2015]

Die numerische Beschreibung von fluiden Kreislaufsystemen für die Aquakultur

Modulbezeichnung: Die numerische Beschreibung von fluiden Kreislaufsystemen für die Aquakultur
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-551
SWS/Lehrform: -
ECTS-Punkte: 1
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitsprache: Deutsch
Prüfungsart: Übungsarbeit benotet
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-551 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, Wahlpflichtfach, Engineering
Arbeitsaufwand: Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 30 Arbeitsstunden.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Uwe Waller

Dozent: Prof. Dr. Uwe Waller
[letzte Änderung 04.11.2016]

Lernziele:
[noch nicht erfasst]

Inhalt:
[noch nicht erfasst]

Literatur:
[noch nicht erfasst]

Einführung in die Simulation von Windturbinen und deren Komponenten

Modulbezeichnung: Einführung in die Simulation von Windturbinen und deren Komponenten
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-510
SWS/Lehrform: 2V+2U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitsprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-510 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach, technisch EE-K2-510 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, technisch MAB.4.2.2.17 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 5. Semester, Wahlpflichtfach, technisch
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

EE103 Technische Mechanik
EE201 Ingenieurmathematik II
EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II
EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung
[letzte Änderung 14.03.2018]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Oliver Scholz

Dozent:

Prof. Dr. Frank Ulrich Rückert
M.Eng. Daniel Lehser-Pfeffermann
[letzte Änderung 14.03.2018]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die theoretischen Grundlagen zur Lösung strukturmechanischer Bauteilberechnungen zu erläutern
- die zu Grunde liegenden Gleichungen und Lösungsverfahren zu beschreiben
- die Modellierung (Preprocessing), die Berechnungsdurchführung und die Auswertung (Postprocessing) an praktischen Beispielen aus der Windenergie- und Erneuerbaren Energietechnik unter Verwendung kommerzieller Software (FEA, MKS) durchzuführen
- spezielle Programmpakete zur Lösung technischer Problemstellungen anzuwenden
- Komponenten von Windturbinen hinsichtlich ihres strukturmechanischen Verhaltens zu berechnen, die Ergebnisse zu interpretieren und auf Plausibilität zu prüfen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

- Überblick über Auslegungs- und Berechnungsmethoden im Maschinenbau, speziell in der Windenergiebranche
- Einführung in die Finite Elemente Methode
- Praktische Rechnerübungen mit dem FE-Programm ABAQUS
- Einführung in die Mehrkörpersimulation
- Praktische Rechnerübungen mit dem MKS-Programm SIMPACK

[letzte Änderung 27.05.2014]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung mit integrierten Rechnerübungen
[letzte Änderung 27.05.2014]

Literatur:

wird in der VL bekannt gegeben
[letzte Änderung 16.07.2015]

Experimentelle Leistungscharakterisierung solarthermischer Anlagen

Modulbezeichnung: Experimentelle Leistungscharakterisierung solarthermischer Anlagen
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-547
SWS/Lehrform: 5P (5 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitsprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): L (studienbegleitender Laborversuch, 8 Termine zu 6 Stunden)
Prüfungsart: A (Laborbericht 80%), M (Mündliche Prüfung 20 %)
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-547 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 75 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE203 Messtechnik EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung EE406 Thermische Energiesysteme [letzte Änderung 19.10.2017]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Oliver Scholz

Dozent:

Dipl.-Ing. Danjana Theis

[letzte Änderung 19.10.2017]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage

- unterschiedliche Bauarten/ Funktionsweisen thermischer Solarkollektoren zu verstehen
- einen Solarkollektor in einen Leistungsprüfstand zu implementieren
- messtechnische Untersuchungen in Anlehnung an international anerkannte Standards (ISO 9806: Solar energy - Solar thermal collectors - Test methods) durchzuführen
- eine Messdatenauswertung und eine Evaluation der Ergebnisse bis zur Erstellung eines Laborberichts in Anlehnung an ISO 9806 durchzuführen

[letzte Änderung 17.12.2015]

Inhalt:

1. Grundlagen (Vorlesung: 12 Stunden)

- Aufbau und Funktionsweise unterschiedlicher thermischer Solarkollektoren
- Leistungscharakterisierung von Solarkollektoren
- Kennwerte (thermisch, optisch) und deren Einordnung
- Einführung in Prüf- und Zertifizierungsverfahren im Bereich der Solarthermie

2. Erforderliche Messtechnik und Hydraulik (Laborversuch in Kleingruppen zu 3-4 Personen, 12 h)

- Strahlungsmessung (globale, direkte, diffuse Solarstrahlung)
- Temperaturmessung (Tauchsensoren in hydraulischen Leitungen, Anlegesensoren,)
- Volumen- (magnetisch-induktiv) bzw. Massenstrommessung (Coriolis)
- Softwaregesteuerte Datenerfassungssysteme (Einführung in Keysight Vee Pro)
- Einbindung des Kollektors in einen temperierten, hydraulischen Kreis

3. Experimentelle Bestimmung, Auswertung und Dokumentation (Laborversuch in Kleingruppen, 36 h)

- des Konversionsgrades (optischer Wirkungsgrad) des Kollektors
- der Wirkungsgradkennlinie zwischen 20 °C und 90 °C
- Ermittlung des Bruttojahresertrages des geprüften Kollektors unter Referenzbedingungen

[letzte Änderung 17.12.2015]

Lehrmethoden/Medien:

- Seminaristischer Unterricht im Labor
- Selbststudium der Studierenden anhand von Versuchsunterlagen und Literatur
- Laborversuche, Auswertung und Dokumentation
- Erstellung eines Laborberichts

[letzte Änderung 17.12.2015]

Literatur:

- Volker Quaschnig - Regenerative Energiesysteme - Technologie, Berechnung, Simulation
- Ursula Eicker - Solare Technologien für Gebäude
- ISO 9806: 2014: Solar energy - Solar thermal collectors - Test methods
- Handbuch zum Messdatenerfassungssystem Agilent 34970A

[letzte Änderung 17.12.2015]

Faserverbundkunststoffe mit Praktikum

Modulbezeichnung: Faserverbundkunststoffe mit Praktikum
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-539
SWS/Lehrform: 2V+1U (3 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur und schriftliche Ausarbeitung
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-539 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering MAB.4.2.2.12 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Fachtechnik
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 45 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 75 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE103 Technische Mechanik EE306 Konstruktionstechnik und Werkstoffe II [letzte Änderung 20.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Walter Calles

Dozent:

Prof. Dr. Walter Calles

[letzte Änderung 20.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Faserverbundbauweisen mit Kunststoffmatrix sowie deren Herstellprozesse und Einsatzgebiete zu erläutern
- Herstellverfahren im Laminierpraktikum anzuwenden
- den Einfluss von Lagen- und Faseraufbau auf die Bauteileigenschaften durch zerstörende Prüfung zu analysieren

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Einführung anisotrope Werkstoffe und Darstellung der spezifischen Eigenschaften in Ashby Maps

Aufzeigen der Anwendungsgebiete von Faserverbundwerkstoffen

Grundlagen zum Aufbau von Faser-Matrix-Systemen

Vorstellung der verschiedenen industriell genutzten Faserarten (Glas-/ Kohle-/ Aramidfasern), Darstellung und Gegenüberstellung der Eigenschaften sowie der Herstellverfahren

Erklärung der verschiedenen Matrixtypen Duromer, Thermoplast, Elastomer

Vorstellung der Preforming-Verfahren sowie der jeweiligen Halbzeuge (Gelege, Gewebe, Geflechte, Wickeln, Prepregs)

Einführung in moderne Fertigungsverfahren wie RTM, VARI, VAP und Autoklav

Ausblick zum Potential der Werkstoffe und zu aktuellen Forschungsgebieten,

Reparaturmöglichkeiten sowie die Herausforderungen bei der Entsorgung

Durchführung von Laborversuchen zur Bestimmung von Werkstoff- und Bauteileigenschaften mit Berechnung und zerstörender Prüfung

[letzte Änderung 14.08.2014]

Lehrmethoden/Medien:

Interaktive Vorlesung mit Übungen, betreute Laborübungen in Kleingruppen mit Wissensabfrage und anschließend zu testierendem Bericht, Foliensätze mit Animationen, schematische und reale Darstellungen

[letzte Änderung 14.08.2014]

Literatur:

wird in der VL bekannt gegeben

[letzte Änderung 16.07.2015]

Gebäudesystemtechnik

Modulbezeichnung: Gebäudesystemtechnik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-541
SWS/Lehrform: -
ECTS-Punkte: 3
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-541 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, Wahlpflichtfach, Engineering
Arbeitsaufwand: Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 90 Arbeitsstunden.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Daniel F. Abawi
Dozent: Prof. Dr. Daniel F. Abawi [letzte Änderung 19.10.2015]

Lernziele:

[noch nicht erfasst]

Inhalt:

[noch nicht erfasst]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Grundlagen der Ausbildereignung

Modulbezeichnung: Grundlagen der Ausbildereignung
Modulbezeichnung (engl.): Basic Principles Governing the Qualification of Trainers and Instructors in Germany's Dual Education and Vocational Training System
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-546
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur

Zuordnung zum Curriculum:

E1582 Elektrotechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, Wahlpflichtfach
EE-K2-546 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, Wahlpflichtfach, Engineering
FT63 Fahrzeugtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2016, 5. Semester, Wahlpflichtfach, technisch
KI611 Kommunikationsinformatik, Bachelor, ASPO 01.10.2011, 6. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch
KIB-AUSB Kommunikationsinformatik, Bachelor, ASPO 01.10.2017, 6. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch
MAB.4.2.1.20 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 4. Semester, Wahlpflichtfach
MST.GAU Mechatronik/Sensortechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, Wahlpflichtfach, nicht technisch
PIBWN66 Praktische Informatik, Bachelor, ASPO 01.10.2011, 6. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
PIB-AUSB Praktische Informatik, Bachelor, ASPO 01.10.2017, 6. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
MST.GAU Mechatronik/Sensortechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2011, Wahlpflichtfach, nicht technisch

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück

[letzte Änderung 08.12.2015]

Lernziele:

Die Studierenden kennen die rechtlichen Rahmenverordnungen, die in der Ausbildung zur Anwendung kommen und können diese verantwortlich umsetzen. Sie besitzen alle Kenntnisse, die für das erfolgreiche Bestehen der Ausbildereignungsprüfung an der IHK nötig sind. Die Absolventen können eigenverantwortlich die Ausbildung junger Menschen in einem Betrieb von der rechtlichen, fachlichen und organisatorischen Seite her durchführen und junge Menschen erfolgreich zum Abschluss führen.

[letzte Änderung 12.01.2018]

Inhalt:

- Ausbildungsvoraussetzungen prüfen und planen
- Ausbildung vorbereiten und bei der Einstellung von Auszubildenden mitwirken
- Ausbildung durchführen
- Ausbildung abschließen

[letzte Änderung 30.01.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Folien

[letzte Änderung 30.01.2013]

Literatur:

Ausbilder-Eignungsverordnung, Rahmenplan mit Lernzielen, Herausgeber: DIHK - Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V., Berlin 2009

[letzte Änderung 30.01.2013]

Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-513
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur oder mündl. Prüfung
Zuordnung zum Curriculum: E1550 Elektrotechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, Wahlpflichtfach, nicht technisch EE-K2-513 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering EE-K2-513 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE303 Energiewirtschaft [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Michael Igel

Dozent:

Prof. Dr. Michael Igel

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende Kenntnisse über das Fachgebiet sowie den Wirtschaftszweig Energiewirtschaft und die damit verbundene Kombination aus Technik und Ökonomie.

Die Studierenden sind in der Lage:

- die gesamte Kette der Energiebereitstellung von der rationellen Gewinnung, Umwandlung, Übertragung und Verteilung bis hin zur Lieferung von elektrischer Energie und Erdgas an den Verbraucher aufzuzeigen
- die technisch-wirtschaftlichen Zusammenhänge erläutern und auch energierechtlich würdigen
- die Struktur des deutschen Energiemarktes und die in der Energiewirtschaft verwendeten Begrifflichkeiten erklären
- die Kalkulation von individuellen Stromlieferungsverträgen durchzuführen sowie die Bedeutung des Risikomanagements für die Energiewirtschaft aufzuzeigen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Primärenergiemarkt
2. Beschaffung leitungsgebundener Energie
3. Energierechtliche Rahmenbedingungen
4. Energieübertragung und Energieverteilung
5. Preisfaktoren und Preissysteme in der Energiewirtschaft

[letzte Änderung 16.07.2015]

Literatur:

Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft

Schiffer: Energiemarkt Deutschland

Dittmann; Gnüchtel; Stamer; u.a.: Energiewirtschaft

VDEW: Energierecht, Ergänzungsband zur EnWG-Novelle

[letzte Änderung 16.07.2015]

Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD)

Modulbezeichnung: Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD)
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-549
SWS/Lehrform: 4SU (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur und Präsentation
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-549 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, Wahlpflichtfach, Engineering MAB.2.2.18 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, Wahlpflichtfach, Engineering, Modul inaktiv seit 09.09.2016
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE201 Ingenieurmathematik II EE206 Thermodynamik EE307 Fluidmechanik, Wärme- u. Stoffübertragung [letzte Änderung 27.10.2016]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Marco Günther

Dozent: Prof. Dr. Marco Günther

[letzte Änderung 26.10.2016]

Lernziele:

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Elemente und Funktionalitäten aktueller Software-Programme, welche zur Durchführung numerischer Strömungssimulationen nötig ist. Sie erlernen die Prinzipien und Grundlagen zur Erstellung numerischer Netze, das Aufsetzen und die Durchführung von Strömungssimulation und die wesentlichen Methoden zur Bewertung der Ergebnisse. Sie erwerben die Fähigkeit, einfache Strömungsprobleme eigenständig mittels Software abzubilden, Standardmethoden für die Berechnung anzuwenden und die Ergebnisse grundsätzlich zu interpretieren.

[letzte Änderung 31.08.2016]

Inhalt:

Grundlagen und Techniken zur Erzeugung von Geometrien und Netzen (unstrukturiert und strukturiert) für numerische Berechnungen, Strömungssimulationen mittels Software-Tools von ANSYS (ICEMcfd, CFX, Fluent, Workbench), Berechnung inkompressibler Strömungen, Auswahl und Anwendung von Randbedingungen, Visualisierung und Analyse der Ergebnisse, Anwendung anhand praktischer realitätsnaher Probleme und Beispiele wie poröse Medien, Ladeluftkühler, Erwärmung einer Bremsscheibe bei einer Vollbremsung.

[letzte Änderung 31.08.2016]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung und betreute Übungen am Rechner.

[letzte Änderung 31.08.2016]

Literatur:

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

[letzte Änderung 31.08.2016]

Grundlagen und Verfahren der Aquakultur mit Schwerpunkt

Modulbezeichnung: Grundlagen und Verfahren der Aquakultur mit Schwerpunkt
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-516
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 3
Studiensemester: 4
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Mündliche Prüfung
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-516 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Wahlpflichtfach EE-K2-516 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 4. Semester, Wahlpflichtfach MAB.4.2.6.15 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 3. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE202 Naturwissenschaftliche Grundlagen II [letzte Änderung 01.03.2016]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Uwe Waller

Dozent:

Prof. Dr. Uwe Waller

[letzte Änderung 01.03.2016]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- den Stand und die Entwicklung der Aquakultur zu beschreiben
- Grundkenntnisse der Biologie verstehen und daraus Anforderungen an die Biotechnik von Aquakulturverfahren zu erläutern
- die grundlegenden Verfahren der Aquakultur zu benennen und zu beschreiben.
- die grundlegenden Verfahrenstechnik von Fluid-Kreisläufen zu kennen und in einfachen Beispielen anzuwenden
- Grundlagen der biologischen Modellbildung verstehen und in Bezug auf die Biotechnik von "Fluid-Kreisläufen" zu erläutern
- Das Konzept Stoffstrommanagement verstehen und erläutern können.

[letzte Änderung 01.03.2016]

Inhalt:

Entwicklung der Aquakultur nach Regionen und Arten, Ressourceneinsatz, Umweltproblematik, Biologie und Physiologie von in Aquakulturen gezüchteten Organismen, Verfahren (Teiche, Langstrombecken, Netzkäfige, Flöße, Kreislaufanlagen) und Betrieb, Biotechnik des «Fluid-Kreislauf» (Wassertransport, Feststoff-separation, Biologische Filtration, Belüftung, Begasung, Stripping, Keim-reduktion), Wasserqualität in Aquakulturen, Algorithmen Bildungsbasierend auf der Biologie von Organismen, Stoffströme in Aquakulturen

[letzte Änderung 05.06.2012]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung mit Exkursionen, Labor und Übungen

Einführendes Skript, Handout der Folien

[letzte Änderung 05.06.2012]

Literatur:

Aquaculture Engineering, Odd-Ivar Lekang, Blackwell Publishers 2007, ISBN 1405126108

Aquaculture: Biology and Ecology of Cultured Species, Gilbert Barnabe, Taylor & Francis Ltd 1994, ISBN 0134823168

Recirculation Aquaculture, Michael B. Timmons und James M. Ebeling, NRAC Publication No. 401, 2010, ISBN 9780971264625

[letzte Änderung 05.06.2012]

Matlab in der Automatisierungstechnik

Modulbezeichnung: Matlab in der Automatisierungstechnik
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-542
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 3
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit
Zuordnung zum Curriculum: E1541 Elektrotechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, Wahlpflichtfach, technisch EE-K2-542 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, Wahlpflichtfach, Engineering
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Benedikt Faupel

Dozent: Prof. Dr. Benedikt Faupel
[letzte Änderung 01.11.2015]

Lernziele:

Die Studierenden erwerben sich grundlegende Kompetenzen für Nutzung von Simulationswerkzeugen (Matlab/Simulink) für automatisierungstechnische Anwendungen. Die Studenten erarbeiten Methoden zur Modellbildung technischer Systeme, Durchführung von Simulationen und deren Auswertung. Die Studierenden lernen typische Aufgabenstellungen kennen, wie diese für praktischen Projektierung von Automatisierungsprojekten und Regelungsaufgaben auftreten können.

[letzte Änderung 14.10.2015]

Inhalt:

1. Einführung und Grundlagen von Matlab/Simulink
2. Mathematische Anwendungen
 - Aufbau und Modellierung von Differentialgleichungen
 - Ausgabe und Verarbeitung von Vektoren und Matrizen
 - Darstellung von Kurven und Simulationsergebnissen
3. Simulation mit Matlab/Simulink
 - Reglerentwurf und Regelkreisanalyse mit MATLAB/SIMULINK
 - Untersuchung des Einflusses und Variation von Regelparametern (PID-Regelung, nicht stetige Regler)
 - Untersuchung und Modellbildung von diskreten Regelkreisen
 - Reglerentwurf und -auslegung für instabile und nicht minimalphasige Regelstrecken
4. Prozessidentifikationsverfahren
 - Analyseverfahren zur Modellbestimmung von analogen LTI - Systemen
 - Least-Square - Verfahren zur Modellbestimmung von diskreten LTI - Systemen

[letzte Änderung 14.10.2015]

Literatur:

Bode, H.: MATLAB in der Regelungstechnik

[letzte Änderung 14.10.2015]

Microcontroller und Anwendungen I

Modulbezeichnung: Microcontroller und Anwendungen I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-532
SWS/Lehrform: 2V+1P (3 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: BMT.E1501 Biomedizinische Technik, Bachelor, ASPO 01.10.2011, 5. Semester, Pflichtfach BMT.E1501 Biomedizinische Technik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 5. Semester, Pflichtfach E1501 Elektrotechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Pflichtfach EE-K2-532 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 45 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 75 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE104 Grundlagen Elektrotechnik I EE204 Grundlagen Elektrotechnik II EE305 Elektronische Schaltungen [letzte Änderung 20.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück

[letzte Änderung 20.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Funktions- und Arbeitsweise von Mikroprozessoren und Mikrocontroller zu erläutern
- das Zusammenwirken von Hard- und Softwarekomponenten aufzuzeigen
- ein Mikrocontrollersystem zu erfassen und bei vorgegebener Aufgabenstellung in Betrieb zu nehmen

[letzte Änderung 20.07.2015]

Inhalt:

1. Grundlagen der Digitaltechnik als Einführung mit Rechen- und Speicherschaltungen, Dekodierungsmöglichkeiten, Grundaufbau eines Mikrorechners mit RAM, ROM und I/OBausteinen, Programmablauf, Timing-Diagramme, Interrupthandling, Waitstates
2. Aufbau des Experimentiercomputerboards mit dem 80C186 - Controller, Funktionsweise des Controllers, Signalbelegung und Verschaltung der Signale, Arbeitsweise der integrierten Units.
3. Zusammenwirken des Microcontrollers mit externen Peripheriebausteinen wie z. B. parallelen Schnittstellen.
4. Arbeiten am Experimentiercomputerboard anhand von geführten Übungen.

[letzte Änderung 05.05.2013]

Lehrmethoden/Medien:

Skript, Folien, Beamer, PC, CD

[letzte Änderung 14.04.2013]

Literatur:

wird in der VI bekannt gegeben

[letzte Änderung 20.07.2015]

Numerische Mathematik und Numerische Simulation

Modulbezeichnung: Numerische Mathematik und Numerische Simulation
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-540
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Übungen (unbenotet)
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-540 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, Engineering FT18 Fahrzeugtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2011, 4. Semester, Pflichtfach FT18 Fahrzeugtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2015, 4. Semester, Pflichtfach FT18 Fahrzeugtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2016, 4. Semester, Pflichtfach MAB.4.1.NMS Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 4. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

EE301 Ingenieurmathematik III

*[letzte Änderung 20.07.2015]***Sonstige Vorkenntnisse:**

Grundlegende Anwendungskompetenz an Rechnern

*[letzte Änderung 09.12.2010]***Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**

EE-K2-514 Einführung in die Vernetzung mit ICEM I

EE-K2-515 Einführung in die Vernetzung mit ICEM II

*[letzte Änderung 16.07.2015]***Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Marco Günther

Dozent:

Prof. Dr. Marco Günther

*[letzte Änderung 20.07.2015]***Lernziele:**

Die Studierenden sind in der Lage:

- mit den Grundlagen der Numerik und den numerischen Standardverfahren die Lösung grundlegender Probleme zu realisieren
- erste praktische Kenntnisse im Problemlösen auf dem Gebiet ingenieurtechnischer Simulationen dynamischer Systeme anzuwenden
- MATLAB einzusetzen
- Rechenprogrammene zu erstellen
- MATLAB-Script-Files und Simulink-Modelldateien zu programmieren und anzuwenden

*[letzte Änderung 16.07.2015]***Inhalt:**

Lineare Algebra: Definition linearer Gleichungssysteme, Anwendungsbeispiele in der Technik,

Numerische Lösungsverfahren: direkte Löser, iterative Löser

Nichtlineare Gleichungen: Nullstellenbestimmung, Nichtlineare Systeme

Einführung in MATLAB am Rechner

Interpolation: Newton-Polynome, Splinefunktionen

Approximation (lineare diskrete Gauß-Approximation)

Numerische Differentiation und Integration

Gewöhnliche Differentialgleichungen: Anfangswertprobleme, Randwertprobleme

Einführung in Simulink am Rechner

[letzte Änderung 09.12.2010]

Lehrmethoden/Medien:

Skript, Power-Point-Präsentation/Handouts, Übungen
[letzte Änderung 09.12.2010]

Literatur:

- Bartsch H.-J.: Taschenbuch Mathematischer Formeln
 - Beucher O.: MATLAB und Simulink
 - Faires J.D., Burden R.L.: Numerische Methoden
 - Schwarz H.R., Köckler N.: Numerische Mathematik
- [letzte Änderung 12.07.2015]

Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen

Modulbezeichnung: Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-511
SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 6
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Mündliche Prüfung
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-511 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 6. Semester, Wahlpflichtfach, technisch EE-K2-511 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 6. Semester, Wahlpflichtfach, technisch MAB.4.2.7.1 Maschinenbau und Prozesstechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2013, 6. Semester, Wahlpflichtfach, technisch
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE506 Windenergie und Photovoltaik [letzte Änderung 19.10.2017]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Oliver Scholz

Dozent:

Dr.-Ing. Michael Penth

[letzte Änderung 19.10.2017]

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung

- können die Studierenden die Grundlagen zum Umwelt - und Immissionsschutzrecht erläutern
- ist sie/er in der Lage, zwischen genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen zu unterscheiden und die entsprechende Einstufung von Anlagen durchzuführen
- kennt sie/er die wesentlichen Vorschriften zur Luftreinhaltung und zum Lärmschutz
- kann sie/er den Ablauf eines Genehmigungsverfahrens und die rechtlichen Anforderungen an einen Windpark beschreiben
- kann sie/er einen Windpark vor dem Hintergrund der gesetzlichen Vorgaben planen
- beherrscht sie/er die physikalischen Messgrößen sowie die Berechnung des Schalldrucks
- ist sie/er in der Lage und Immissionen zu berechnen
- kann sie/er die akustischen Emissionsquellen von Windenergieanlagen beschreiben

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Vermittlung von Kenntnissen des Immissionsschutzrechts, insbesondere zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen

[letzte Änderung 27.05.2014]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung mit Übungen

[letzte Änderung 27.05.2014]

Literatur:

wird in der VL bekannt gegeben

[letzte Änderung 16.07.2015]

Prozesstechnik und Anwendungen

Modulbezeichnung: Prozesstechnik und Anwendungen
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE533
SWS/Lehrform: 1V+3P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): mündliche Prüfung M, studienbegleitender Laborversuch L mit Testat und Dokumentation A
Prüfungsart: benotete mündliche Prüfung N, studienbegleitender Laborversuch mit Testat und Dokumentation B
Zuordnung zum Curriculum: EE533 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 90 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE405 Prozesstechnik [letzte Änderung 16.07.2015]

Sonstige Vorkenntnisse:

empfohlen Thermodynamik, Strömungsmechanik

[letzte Änderung 28.10.2014]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

EE604 Projektarbeit

EE631 Anwendungen zu EE533 oder EE630

[letzte Änderung 06.03.2017]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Kimmerle

[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- ausgewählter physikalische Grundoperationen zu erläutern
- diese zur Konzeption des Experimentes anzuwenden
- eine Auswertung der experimentellen Ergebnisse und deren Evaluation durchzuführen

[letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

Zwischen 4 und 6 Versuche werden in den Laboren der Physikalischen Prozesstechnik unter Anleitung von Laborpersonal und der Dozenten in Gruppen ausgeführt. Die Experimente zu den Versuchen beziehen sich auf die Inhalte und Grundoperationen des Moduls EE405, Prozesstechnik

[letzte Änderung 07.01.2014]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung über die versuchsrelevanten Inhalte, Selbststudium der Studierenden anhand von Versuchsunterlagen und Literatur, bestehen eines versuchsbezogenen Testats, Ausführung der Experimente, deren Auswertung und Dokumentation, Ausfertigung eines ausreichenden Berichts in definierter Qualität

[letzte Änderung 30.11.2013]

Literatur:

Cerbe&Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik; v. Böckh, P.: Wärmeübertragung;
Mersmann, A.: Stoffübertragung; Gnielinski, V., et al.: Verdampfung, Kristallisation, Trocknung;
Wärmeübertragung, Vauk, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Hemming:
Verfahrenstechnik; Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung; Cussler: Diffusion, mass
transfer in fluid systems; Jakobith: Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik; Mulder:
Basic Principles of Membrane Technology; Bockhardt, Güntzschel, Poetschukat: Grundlagen der
Verfahrenstechnik für Ingenieure; Sattler: Thermische Trennverfahren
[letzte Änderung 30.11.2013]

Rhetorik und Präsentationstechniken in der Ingenieurwissenschaft

Modulbezeichnung: Rhetorik und Präsentationstechniken in der Ingenieurwissenschaft
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-535
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 2
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitsprache: Deutsch
Prüfungsart: Präsentation
Zuordnung zum Curriculum: EE-K2-535 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 30 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Dr. Peter Ludwig

Dozent: Dr. Peter Ludwig
[letzte Änderung 20.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden werden eingeführt in die Grundlagen von Rhetorik und Präsentation für technische Berufe und im Rahmen von Einzelcoaching individuell in ihrem verbalen und nonverbalen Kommunikationsverhalten gefördert. Die Veranstaltung ist sehr praxisnah und trainingsorientiert angelegt. Methodisch bietet sie eine Mischung aus Lehrvortrag, Einzel- und Teamarbeit sowie gezieltem Einzeltraining der Teilnehmer.

Die Studierenden sollen besonders folgende Fähigkeiten erweitern, vertiefen und festigen:

- Finden/Festigen des eigenen Kommunikationsduktus
- Strukturieren und Koordinieren von Informationen
- Entwickeln/Festigen der eigenen rhetorischen Fähigkeiten
- Beurteilen von Kommunikationspartnern- und -situationen
- Geben und Nehmen von Feedback
- Effektives Einsetzen von Präsentationstechniken

[letzte Änderung 20.07.2015]

Inhalt:

1. Grundlagen der Rhetorik und Präsentation
2. Planung einer Präsentation (Organisation/Checkliste)
3. Inhaltskonzept (Ordnung/Strukturierung von Informationen)
4. Rhetorische Praxis (Stilmittel/Argumentationsstrategien)
5. Visualisierungskonzept (Arbeit mit Medien, Gestaltung von Folien)
6. Ablauf (Aufbau, Phasenstruktur)
7. Einzeltraining (Förderung der verbalen und nonverbalen Kommunikation)
8. Störungsmanagement (Umgang mit Störungen und Konflikten)

[letzte Änderung 20.07.2015]

Lehrmethoden/Medien:

Vorlesung

[letzte Änderung 20.07.2015]

Literatur:

Fey H. u. G.: Sicher und überzeugend präsentieren. Walhalla 1998

Lackner T.: Die Schule des Sprechens. Rhetorik und Kommunikationstraining. Öbv & Hpt, 2000.

Schulz von Thun F., Ruppel J., Stratmann R.: Miteinander reden.

Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Rowohlt 2003.

[letzte Änderung 20.07.2015]

Simulation elektrischer Energiesysteme

Modulbezeichnung: Simulation elektrischer Energiesysteme
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE530
SWS/Lehrform: 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 4
Studiensemester: 5
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit
Zuordnung zum Curriculum: E1553 Elektrotechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach EE530 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 5. Semester, Wahlpflichtfach EE530 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 5. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): EE404 Elektrische Energiesysteme [letzte Änderung 16.07.2015]
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winternheimer

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Winternheimer
[letzte Änderung 16.07.2015]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- Software-Werkzeuge zur Berechnung elektrischer Netze und zur Berechnung leitungselektronischer Schaltungen zur Lösung auch komplexer technischer Probleme einzusetzen
 - die Ergebnisse derartiger Software-Werkzeuge qualifiziert zu interpretieren und zu verifizieren
- [letzte Änderung 16.07.2015]

Inhalt:

1. Modellbildung

- Auswahl geeigneter Modelle für elektrische Netze
- Nachbildung von leistungselektronischen Schaltungen

2. Software-Werkzeuge

- Selbständige Einarbeitung in Software-Werkzeuge
- Lösung einfacher Problemstellungen
- Validierung der Berechnungsergebnisse
- Verifikation der Berechnungsergebnisse

3. Lösung komplexer, technischer Probleme

- Systematische Analyse komplexer, technischer Probleme
 - Aufbau eines geeigneten Modells
 - Validierung des Modells an Hand einfacher Fallbeispiele
 - Verifikation der Genauigkeit und Gültigkeit der Berechnungsergebnisse
- [letzte Änderung 31.05.2011]

Lehrmethoden/Medien:

- Durchführung im Labor mit Beamer/PC/Software
 - Simplorer (Leistungselektronik)
 - ATPDesigner/ATP (Netzberechnung)
 - Matlab/Simulink (Regelungsverfahren)
- [letzte Änderung 31.05.2011]

Literatur:

- ATP Rule Book
 - MODELS Beginners Guide
 - Handbuch Simplorer
 - Handbuch "Einführung in ATPDesigner"
 - Handbuch Matlab/Simulink
- [letzte Änderung 31.05.2011]

Theoretische Elektrotechnik I

Modulbezeichnung: Theoretische Elektrotechnik I
Modulbezeichnung (engl.): Electrical Engineering Theory I
Studiengang: Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015
Code: EE-K2-531
SWS/Lehrform: 1V+1U (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 3
Studiensemester: 3
Pflichtfach: nein
Arbeitsprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur
Zuordnung zum Curriculum: E304. Biomedizinische Technik, Bachelor, ASPO 01.10.2011, 3. Semester, Pflichtfach, Modul inaktiv seit 28.11.2013 E304 Elektrotechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2005, 3. Semester, Pflichtfach EE-K2-531 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.10.2012, 3. Semester, Wahlpflichtfach EE-K2-531 Erneuerbare Energien/Energiesystemtechnik, Bachelor, ASPO 01.04.2015, 3. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Stunden. Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 60 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück

[letzte Änderung 03.12.2009]

Lernziele:

Hinführung der Studierenden zum theoretischen Hintergrund der Elektrotechnik, Erklärung von Phänomenen, Lösungsverfahren und Messvorgängen. Die Studierenden sollen Verständnis für Sonderfälle entwickeln. Sie selbständig in der Lage, selbständig Herleitungen aus der allgemeinen Theorie vorzunehmen, die Gültigkeit der einzelnen Lösungen zu bewerten und ein tieferes Systemverständnis zu entwickeln.

[letzte Änderung 03.12.2009]

Inhalt:

1. Vierpoltheorie,
2. Schaltungsformen, Leerlauf und Kurzschluss,
3. Kettenmatrix, Widerstandsmatrix, Leitwertmatrix,
4. Kettenschaltung, Parallelschaltung, Reihenschaltung, Vierpolketten

[letzte Änderung 03.12.2009]

Lehrmethoden/Medien:

Overheadfolien, Skript, Beamer

[letzte Änderung 03.12.2009]

Literatur:

Baumeister, J. Stable Solution of Inverse Problems, Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1987

Becker, K.-D. Theoretische Elektrotechnik, VDE-Verlag Berlin 1982

Bergmann, L. und Schäfer, C. Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. III Teil 1: Wellenoptik, Walter de Gruyter, Berlin 1962

Blume, S. Theorie elektromagnetischer Felder, Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg 1982

Collin, R. E. Field theory of guided waves Mc Graw-Hill Book Company New York 1960

Hafner, C. Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer-Verlag Berlin 1987

Hofmann, H. Das elektromagnetische Feld, Springer-Verlag Wien 1974

Jänich, K. Analysis für Physiker und Ingenieure, Springer-Verlag Berlin 1983

Schäfke, F. W. Einführung in die Theorie der speziellen Funktionen der mathematischen Physik, Springer-Verlag Berlin 1963

Simonyi, K. Theoretische Elektrotechnik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1977

[letzte Änderung 03.12.2009]