

**Modulhandbuch
Fachbereich 1
Studiengang
Umwelttechnik /
Regenerative Energien
(AM 52/07 – AM 23/10)
- Bachelor -**

Erläuterungen:

Form der Lehrveranstaltung:

SU = Seminaristischer Unterricht

Ü = Übung/Laborübung

S = Seminar

P = Projekt

Art des Moduls:

P = Pflichtfach

WP = Wahlpflichtfach

SWS = Semesterwochenstunden

Modulbezeichnung:	Mathematische Grundlagen 1
ggf. Kürzel	MG1
ggf. Untertitel	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester	1
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. A. Raphaélian
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Raphaélian, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	UT/RE Bachelor, Pflicht, 1. Sem.
Lehrform/SWS	SU 6 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand	126 SWS Präsenzstudium, 54 SWS Eigenstudium, 180 SWS gesamt
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Das mathematische Grundlagenmodul begründet die Basis eines jeden Ingenieurstudiums. Neben den fachlichen mathematischen Inhalten der Analysis bis zur Integralrechnung werden Kompetenzen des schrittweisen Herangehens an ein Problem sowie dessen Zerlegung in miteinander verzahnte und sequentiell abzuarbeitende Teilprobleme erzeugt. Lösungen der Aufgaben lassen sich argumentativ begründen. Dadurch werden ein sicherer Umgang mit Inhalten und Methoden und deren systematische Einordnung in einem Gesamtzusammenhang gewährleistet. Das Erkennen von Beziehungen zu anderen Grundlagenfächern bildet die Basis für fachliche Entscheidungskompetenz auch in anderen Fächern.
Inhalt:	<p>Mengen und Abbildungen: elementare Begriffsbildung der Mengenlehre, Injektivität, Surjektivität, Bijektivität von Abbildungen Umkehrabbildungen, Komposition von Abbildungen</p> <p>Vektorräume, Skalarprodukt, Geometrie im Raum: Beispiele von Vektorräumen, Lineare Ab- und Unabhängigkeit, Basis, Dimensionswinkel, Orthogonalität, Orthonormalbasis, Geraden und Ebenen im Raum</p> <p>Lineare Abbildungen: Beispiele, Abgrenzung zu nichtlinearen Abbildungen, Kerneigenschaften</p> <p>Matrizen: Operation von Matrizen, Dreiecksmatrizen, Rang, Invertierbarkeit</p> <p>Lineare Gleichungssysteme: Eindeutig lösbare-, nicht eindeutig lösbare Systeme, Bestimmung der allgemeinen Lösung mit dem Gauß-Algorithmus</p> <p>Reelle und komplexe Zahlen: Reelle Zahlbereiche, Ungleichungen, Intervalle, Rechenoperationen, Normalform, Exponentialform komplexer Zahlen in der Elektrotechnik</p> <p>Funktionen: Polynome, rationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Hyperbelfunktionen, Area-funktionen</p> <p>Folgen: Grenzwerte und Stetigkeiten, Unstetigkeiten, Beispiele</p> <p>Differentialrechnung: Geometrische (Tangentenproblem) und physikalische (Momentengeschwindigkeit) Veranschaulichung, Ableitung elementarer Funktionen, Differentiationsregeln, Mittelwertsatz, Kurvendiskussion, Extremalprobleme mit Nebenbedingungen</p> <p>Integralrechnung I: Arbeit und Flächeninhalt, bestimmtes Integral, unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden (Partielle Integration, Substitution), Definition, Sätze über stetige Funktionen</p>
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer
Literatur:	Fetzer, A. und H. Fränkel: Mathematik Bd. 1 und Bd. 2. Berlin, 2008 Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen (Technik und Informatik). München, 2003 Jänich, K.: Lineare Algebra. Berlin, 2008

Modulbezeichnung:	Physikalische Grundlagen
ggf. Kürzel:	PG
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	1
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. A. Nolle
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Nolle; Prof. Dr. F. Fink; N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 1. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 60 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Das Modul erweitert und vertieft bestehende Kenntnisse über die wichtigsten physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus den Bereichen Mechanik, Schwingung, Wellen, Optik und Wärmestrahlung. Ein wesentliches Ergebnis besteht in der Herausbildung von Fähigkeiten zur Analyse technischer Vorgänge hinsichtlich ihrer Wirkprinzipien und zur Formulierung der grundlegenden physikalischen Ansätze für die Berechnung. Ein Überblick über die vielfältigen physikalischen Phänomene bildet die Grundlage, um die zukünftige Entwicklung des technischen Fortschritts langfristig kompetent verfolgen zu können und für die eigene Tätigkeit nutzbar zu machen. Für eine konstruktive Zusammenarbeit von Spezialisten verschiedener technischer Fachrichtungen bildet ein umfangreiches physikalisches Grundwissen die unverzichtbare Diskussionsbasis und somit eine wesentliche Voraussetzung für Teamarbeit.
Inhalt:	Kinematik: Ein- und mehrdimensionale Bewegungen, Kreisbewegungen Dynamik der Punktmassen: Newtonsche Axiome, Kraft, Arbeit, Leistung, Energie, Energieerhaltung, Impulserhaltung, Stoßgesetze, Scheinkräfte in bewegten Bezugssystemen Mechanik der Starren Körper: Drehmoment, Massendichte und Massenschwerpunkt, statisches Gleichgewicht, Rotationsenergie, Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Kreisel Statik fluider Medien: Druck, Auftrieb Schwingungen: freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, gekoppelte Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen Wellen: Grundbegriffe, Wellen auf Leitungen, stehende Wellen, Reflexion, Brechung, Totalreflexion, Beugung und Interferenz, Polarisierung Strahlenoptik: Prisma, Linsen, optische Geräte Wärmestrahlung: Frequenzspektrum, Plancksches Strahlungsgesetz, Stefan-Boltzmann-Gesetz, Wiewiches Verschiebungsgesetz, Anwendung in der thermischen Nutzung der Sonnenenergie Photonen: Welle-Teilchen-Dualismus, äußerer und innerer photoelektrischer Effekt, Anwendung in der Photovoltaik
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Hering, E. et al.: Physik für Ingenieure. Düsseldorf, 1992 Lindner, H. et al.: Physik für Ingenieure. Leipzig und Köln, 2006 Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Leipzig und Köln, 2008 Bohrman, St. et al.: Physik für Ingenieure. Frankfurt a. M., 1993 Kuypers, F.: Physik für Ingenieure, Band I: Mechanik und Thermodynamik, Band II: Elektrizität und Magnetismus, Wellen, Atom- und Kernphysik. Weinheim, 2003 Tipler, P. A.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. Heidelberg, Berlin, Oxford, 2004

Modulbezeichnung:	Chemische Grundlagen
ggf. Kürzel:	CH
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	1
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. H. Skilandat
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Skilandat, D. Rohde
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 1. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 60 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Das Modul dient dem Erwerb notwendiger chemischer Grundkenntnisse für die fachspezifische Ausbildung. In Abgrenzung und Ergänzung zu den Modulen Physikalische Grundlagen und Thermodynamik werden der Aufbau der stofflichen Materie, die thermodynamischen und kinetischen Grundsätze von chemischen Reaktionen und Stoffumwandlungen sowie relevante Gebiete der Elektrochemie betrachtet. Der Lernstoff ist weitgehend auf die werkstoff-, fertigungs- und energietechnischen Belange des Studiengangs Umwelttechnik/Regenerative Energien ausgerichtet. Dies wird in den Lehrveranstaltungen durch eine größtmögliche Verwendung fachspezifischer Anwendungsbeispiele, Übungen und Laborversuche (im Übungsteil) deutlich gemacht. Die Zielstellung des Moduls für die Studierenden besteht zusammengefasst darin, sich soviel und solche chemischen Grundkenntnisse anzueignen, dass sie sich selbstständig in chemische Problemfelder der Umwelt- und Regenerativen einarbeiten können.
Inhalt:	Atombau und chemische Bindung, Grundlagen der Atomistik, die Elektronenhülle der Atome, Periodensystem der Elemente, Natur und Erscheinungsformen der chemischen Bindung, Chemische Bindung in Molekülen - Atombindung Intermolekulare Bindungen und Molekülsysteme, Bindung und Struktur in Kristallen Allgemeine Gesetzmäßigkeiten chem. Reaktionen Chemische Reaktionen und Reaktionssysteme, Thermodynamische Grundgesetze chemischer Reaktionen Kinetische Grundgesetze chemischer Reaktionen Elektrochemie Redoxreaktionen, Elektroden, Galvanische Zelle und Zellreaktionen, elektrochemische Gleichgewicht, Elektrodenpotential, Zellspannung, Stoffumsatz an Elektroden, Überspannung, Elektrolytische Leitfähigkeit Betriebsarten Galvanischer Zellen: Stromquelle und Elektrolysezelle Elektrochemische Stromquelle: Primär-, Sekundär- und Brennstoffelemente
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Mortimer, Ch. E.: Basiswissen der Chemie. Stuttgart und New York, 2001 Hoinkis J. und E. Lindner: Chemie für Ingenieure. Weinheim, 2001 Arni, A.: Grundkurs Chemie I. Weinheim, 1998 Hamann, C. H.: Elektrochemie. Weinheim, 1998

Modulbezeichnung:	Elektrotechnische Grundlagen 1
ggf. Kürzel:	ET1
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	1
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. H. W. Röllig
Dozent(in):	Prof. Dr. H. W. Röllig
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 1. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 60 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	<p>Das Modul vermittelt elektrotechnische Grundkenntnisse. Der Schwerpunkt liegt einerseits auf dem Erwerb wissenschaftlicher Denkweisen und andererseits auf der ingenieurtechnischen Anwendung. Damit werden Kompetenzen für die Elektrotechnik geschaffen, die für spätere Module des Studiums unverzichtbar sind. Als anwendungsbereites Wissen verfügen die Studierenden über gründliche Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrotechnischer Natur-, Grundgesetze und Definitionen für Erscheinungen elektrischer Strömungsfelder, elektrischer Felder in Nichtleitern und magnetischer Felder - über die Kopplung der Felder bei zeitlicher Abhängigkeit der Feldgrößen - ingenieurtechnischer Berechnungen, wie komplexer Rechnung in der Wechselstromtechnik - der Behandlung von Schaltvorgängen
Inhalt:	<p>Wesen der Elektrizität und Grundgrößen Elektrische Ladungen Elektrischer Strom Elektrische Stromkreise bei Gleichstrom Strom, Spannung, Widerstand, Energie, Leistung Berechnungsmethoden linearer Stromkreise Kirchhoffsche Regeln Überlagerungsgesetz Zweipoltheorie Grafische Lösung nichtlinearer Stromgrößen Wechselstromkreise Kenngrößen periodisch zeitabhängiger Größen Wechselstromwiderstände linearer Elemente R, L, C Transformation sinusförmiger Größen in die komplexe Ebene Berechnung linearer Netzwerke durch Transformation in die komplexe Ebene 3-phasiges Drehstromsystem Grundschtaltung und Kennwerte Systeme mit offenem Sternpunkt, Systeme mit geerdetem Sternpunkt</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Vorlesungsskript Frohne, H., K.-H. Löcherer, H. Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Stuttgart, 2005</p>

Modulbezeichnung:	Informatik
ggf. Kürzel	IT
ggf. Untertitel	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester	1
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. V. Quaschnig
Dozent(in):	Prof. W. Schebesta
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	UT/RE Bachelor, Pflicht, 1. Sem.
Lehrform/SWS	SU 4 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand	90 SWS Präsenzstudium, 60 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	<p>Den Teilnehmern werden folgende Kenntnisse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise von Computern und deren Komponenten • Aufgaben und Funktionsweise von Betriebssystemen und deren Nutzung • Funktionsweise von Computerschnittstellen und Netzwerken • Allgemeine Grundlagen der Informatik, vertieft in den Bereichen: Auswahlkriterien zu Programmiersprachen, Betriebssystemen, Softwarerealisierungsansätzen. • Grundlagen Softwareengineering • Einsatz einer objektorientierten Programmiersprache <p>Die Teilnehmer erzielen folgende Kompetenzen: Kompetente Gesprächspartner für Softwareprojekte, Definition von Softwarelösungsansätzen, Nutzung der angepassten Rechentechnik zur Problemlösung sowie Realisierung eigener, kleiner Softwarelösungen in einer Programmiersprache, vorzugsweise Java, C++ oder Visual Basic.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Zahlensysteme • Rechnerarchitektur • Funktionsweise Hardwarekomponenten • Betriebssysteme • Netzwerke • Computerschnittstellen • Algorithmen und Datenstrukturen • Softwareentwicklung • Grundlegende Programmierkonzepte • Daten- und Datenrepräsentation • Anweisungen und Kontrollstrukturen • Grundlagen der Objektorientierung • Entwurf anwendungsbezogener Programmieraufgaben
Studien- und Prüfungsleistungen	schriftliche Klausur, optional Projektübung
Medienformen:	Beamer, PC-Pool
Literatur:	Horn, Ch., I.O. Kerner et al. (Hsg): Lehr- und Übungsbuch Informatik, Band 1 – 4. München, 2003 Thies, T.: Einstieg in Visual Basic 2008. Bonn, 2008

Modulbezeichnung:	Werkstoffe
ggf. Kürzel:	WT
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	1
Modulverantwortlicher(r):	Prof. H. Preuschhof
Dozent(in):	Prof. H. Preuschhof
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 1. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 30 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Im Modul erwerben die Studierenden Grundkenntnisse aus werkstofftechnischen Gebieten wie der Konstruktions-, Leiter-, Halbleiter-, Kontakt-, elektrische und thermische Isolierwerkstoffe. Sie können kompetent den Einsatz von Metallen und Kunststoffen beurteilen, auswählen und Schlussfolgerungen ziehen. Solare Materialien bilden einen Schwerpunkt. Mit dem Modul werden Grundlagen für Konstruktion, Berechnung und Effektivität beispielhaft (Übungen) geschaffen.
Inhalt:	<p>Atomarer Aufbau von Werkstoffen Atommodelle und chemische Bindung, kristalliner und amorpher Aufbau von Werkstoffen, Kristallsysteme bei Metallen, Mischkristalle und Kristallgemische, Zustandsdiagramme, das Eisen-Kohlenstoffdiagramm</p> <p>Eigenschaften von Werkstoffen Elektrische Leitfähigkeit und elektrischer Widerstand, Leiterwerkstoffe, Eigenleitung, und Störstellenleitung bei Halbleitern, Isolierstoffe und dielektrische Eigenschaften, Dielektrizitätszahl und Kondensatorwerkstoffe Ferro-, Para- und Diamagnetismus, Ferromagnetische Werkstoffe, mechanische Eigenschaften von Werkstoffen, chemische Eigenschaften von Werkstoffen insbesondere die metallische Korrosion.</p> <p>Anorganisch-mineralische Werkstoffe Einteilung, Eigenschaften und technische Anwendungen Keramischer Werkstoffe, Glaswerkstoffe, Baustoffe.</p> <p>Kunststoffe Aufbau und Eigenschaften von Polymeren, technisch wichtige Thermoplaste, Duomere und Elastomere, Kunststoffrecycling</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Semesterklausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Münch, W. et al.: Werkstoffe der Elektrotechnik. München, 2007 Hilleringmann, U.: Silizium-Halbleitertechnologie. München, 2006

Modulbezeichnung:	Mathematische Grundlagen 2
ggf. Kürzel:	MG2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. A. Raphaelian
Dozent(in):	Prof. Dr. A. Raphaelian, N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 2. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 6 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	126 SWS Präsenzstudium, 54 SWS Eigenstudium, 180 SWS gesamt
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	MG1
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Das Modul setzt das Modul MG1 inhaltlich fort und erweitert die Kenntnisse der Integralrechnung. Des Weiteren haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Fourier-Analyse, über Gewöhnliche Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Grundlagen der Statistik gewonnen. Aufgrund der größeren Komplexität werden vertiefte Zusammenhänge zu anderen Disziplinen des Studienganges erkannt und besser verstanden. Durch die Befähigung zum sicheren Erkennen und Nutzen von Analogien zu Grundlagenfächern und weiterführenden Fächern wird die Grundlage für fachliche Entscheidungskompetenz aufgebaut.
Inhalt:	<p>Integralrechnung I: Integrationsmethoden (Partialbruchzerlegung) Rotationskörperschwerpunkt- und Momentenberechnung, Anwendungen in der Geometrie und Physik, Uneigentliche Integrale</p> <p>Zusammenhang mit unendlichen Reihen, Gammafunktion</p> <p>Fourier Reihen, Trigonometrische Polynome, Orthogonalitätsrelationen, Symmetrie bei Fourierreihen, Dirichletz 'sche Bedingungen, Konvergenz, Fourier- Transformation, Übergang zum Fourier-Integral, Interpretation, Frequenzdichtefunktion</p> <p>Gewöhnliche Differenzialgleichung: Beispiele, Existenz- und Eindeutigkeitsatz, Trennung der Variablen, Lineare DGI, homogene und inhomogene Gleichung, Variation der Konstanten, Methode des unbestimmten Ansatzes; DGI höherer Ordnung, Exponentialansatz, charakteristische Gleichung, Schwingungsgleichung</p> <p>Laplace-Transformation: Definition (Integraltransformation), Original- und Bildraum, algebraische Gleichung, Lösung von linearen DGI mit konstanten Koeffizienten, Multiplikationssatz, Differentiationssatz, Verschiebungssatz, Faltungssatz, evtl. Anwendungen in der Nachrichten- und Regelungstechnik</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung: Definition der Wahrscheinlichkeit, Kombinatorik, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Statistische Unabhängigkeit, Zufallsvariable, Kennwerte, Verteilungen (Binomialverteilung, Normalverteilung)</p> <p>Grundbegriffe der Statistik: Deskriptive Statistik, Parameterschätzung, Schätz- und Stichprobenfunktion, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzbereiche</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer
Literatur:	Fetzer, A. und H. Fränkel: Mathematik Bd. 1 und Bd. 2. Berlin, 2008 Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen (Technik und Informatik). München, 2003 Jänich, K.: Lineare Algebra. Berlin, 2008

Modulbezeichnung:	Strömungslehre
ggf. Kürzel	SL
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester	2
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. J. Twele
Dozent(in):	Prof. Dr. J. Twele, Neuberufung Kz 270
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	UT/RE Bachelor, Pflicht, 2. Sem.
Lehrform/SWS	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Strömungslehre erlangt, die für das weitere Verständnis der Energiewandler benötigt werden. Der Hauptbestandteil des Moduls umfasst das Verständnis strömungstechnischer Phänomene und deren Beschreibungen. Im Rahmen integrierter Übungen werden Beispiele regenerativer Energiewandler berechnet, die fluidmechanische Prinzipien nutzen und strömungstechnische Komponenten beinhalten.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse der Strömungsmechanik • Hydrostatik • Kinematik der Fluide • Stromfadentheorie reibungsfreier Fluide • Rohrströmungen • Umströmungen von Körpern
Studien- und Prüfungsleistungen	schriftliche Klausur, Anrechnung Übungsleistungen
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Bohl, W., W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Würzburg, 2008 Siekmann, H.: Strömungslehre. Berlin, 2002 Literaturangaben zu Einzelaspekten

Modulbezeichnung:	Elektrotechnische Grundlagen 2
ggf. Kürzel:	ET 2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. H. W. Röllig
Dozent(in):	Prof. Dr. H. W. Röllig; Prof. Dr. R. Gehrke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 2. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS, Ü 2 SWS
Arbeitsaufwand:	108 SWS Präsenzstudium, 42 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	ET 1
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Mit dem Modul erweitern die Studierenden ihre elektrotechnischen Grundkenntnisse. Den Schwerpunkt bilden neben der Aneignung wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen deren ingenieurtechnische Überführbarkeit und Anwendung. Damit stehen den Teilnehmern anwendungsbereite Mindestkenntnisse der Elektrotechnik zur Verfügung, die für ihr Berufsfeld unverzichtbare Grundlage und Voraussetzung sind.
Inhalt:	<p>Elektrisches Feld im Leiter (Strömungsfeld) Wesen des Feldes im Leiter Stromdichte, Feldstärke, Stoffkonstanten Potenzial Dimensionierungsgleichung, elektrischer Widerstand Berechnung von Feldern, Feldbilder Elektrisches Feld im Nichtleiter Wesen des Feldes im Nichtleiter (Influenz) Verschiebungsstrom, Verschiebungsflussdichte, Feldstärke, Dielektrizitätskonstanten Kapazität, realer Kondensator Dimensionierungsgleichung homogene Anordnung Umlaufintegral der Feldstärke, Wesen eines Potenzialfeldes Berechnung von Feldern</p> <p>Magnetisches Feld Wesen des Feldes, natürlicher Magnetismus Magnetfluss, Induktion, Feldstärke, Stoffkonstanten Induktivität, reale Induktivität Dimensionierungsgleichung magnetischer Widerstand Umlaufintegral der Feldstärke, Wesen eines Quellenfeldes Berechnung magnetischer Kreise Berechnung von Feldern Induktion, Kraftwirkungen Ausgleichsvorgänge Schaltverhalten von R,L,C Ausgleichsvorgänge in Gleichstromkreisen Ausgleichsvorgänge in Wechselstromkreisen</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Vorlesungsskript Frohne, H., K.-H. Löcherer, H. Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Stuttgart, 2005

Modulbezeichnung:	Technische Mechanik
ggf. Kürzel:	TM
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. B. Hagen
Dozent(in):	Prof. Dr. B. Hagen, N. N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 2. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 78 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, effiziente technische Lösungen bei komplexer Betrachtung aller Systemkomponenten zu entwickeln. Die in der Umwelttechnik ineinander greifenden Systemkomponenten, darunter wesentlich auch solche, die dem statischen Wirken von Kräften, der dynamischen mechanischen Belastung zuzuordnen sind, können beurteilt werden. In Verbindung mit Werkstoffkenngrößen und einer gewählten Geometrie können Beanspruchungen bestimmt werden und eine ausreichende Festigkeit nachgewiesen werden.
Inhalt:	Statik (starre Körper) Kräfte, Grundgesetze Zusammenwirken von Kräften Schwerpunkt und Gleichgewicht Fachwerke Dynamik Kraft, Masse, Arbeit Drehmoment Massenträgheitsmoment Energie rotierender Massen Schwingungen Festigkeitslehre Hookesches Gesetz Festigkeitsbegriffe, Festigkeitsarten (Zug, Druck, Biegung, Verdrehung) Flächenträgheitsmomente Bestimmung von Auflagekräften Biegemomente Durchbiegung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Läpple, V.: Einführung in die Festigkeitslehre. Wiesbaden, 2006 Richard, H. A., M. Sander: Technischer Mechanik-Statik. Wiesbaden, 2005 Richard, H. A., M. Sander: Technische Mechanik-Dynamik. Wiesbaden, 2005

Modulbezeichnung:	Thermodynamik
ggf. Kürzel:	TD
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. P. Bittrich
Dozent(in):	Prof. Dr. P. Bittrich
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	UT/RE Bachelor, Pflicht, 2. Sem.
Lehrform/SWS	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	<p>-Die Studierenden sind mit den verschiedenen Energieformen vertraut und können die Energiewandlungsprozesse anhand des I+II Hauptsatzes der Thermodynamik analysieren. Sie sind mit den Eigenschaften, Zustandsgleichungen und –diagrammen für ideale und reale Gase vertraut. Grundkenntnisse zu den Eigenschaften von Gemischen (id. Gase, feuchte Luft) wurden erworben. Die grundlegenden Kreisprozesse zur Bereitstellung von Arbeit, Wärme und Kälte können berechnet und in ihre Anwendungsgebiete im Bereich regenerativer Energien eingeordnet werden.</p> <p>-Die Studierenden kennen die grundlegenden Mechanismen und Gleichungen der Wärmeübertragung.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Zustandsgrößen und Definitionen • Ideale und reale Gase: p, v, T-Verhalten und thermische Zustandsgleichungen und Zustandsdiagramme • I.+II Hauptsatz der Thermodynamik, Energie und Exergie, T,s-, h, s- und Igp, h- Diagramme realer Gase • Zustandsänderungen idealer Gase • Kreisprozesse: Bedeutung und thermodynamische Aspekte ausgewählter Kreisprozesse Carnot-, Joule- und Clausius-Rankine-Prozess, Kältemaschine, Wärmepumpe • Gemische idealer Gase und feuchte Luft • Wärmeübertragung: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Geller W.; Grundlagen der Technischen Thermodynamik, 8. Auflage. Berlin, 1993</p> <p>Çenge Y. I.: Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer. McGraw-Hill Comp. Int. Edition, 1997</p> <p>Stephan, K., F. Meyinger: Thermodynamik. Heidelberg und Berlin ab 1988</p> <p>Labuhn, D., O. Romberg: Keine Panik vor Thermodynamik. Wiesbaden, 2005</p> <p>Kretzschmar H.-J. Kleine Formelsammlung Thermodynamik Vorlesungsskript, wird zu Beginn der Lehrveranstaltung aktualisiert</p>

Modulbezeichnung:	Konstruktion/CAD
ggf. Kürzel:	CAD
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. B. Hagen
Dozent(in):	Prof. Dr. B. Hagen
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 3. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 3 SWS, Ü 2 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 30 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Das Modul beinhaltet den Erwerb ingenieurtechnischer Grundlagenkenntnisse zur Konstruktion von Bauelementen und Baugruppen komplexer Anlagen und Ausrüstungen für den Bereich der Umwelttechnik und regenerativen Energien. Nach erfolgreichem Abschluss verfügt der/die Studierende über anwendungsbereite Kenntnisse im konstruktiven Entwurfsprozess (von Pflichtheften über den Entwurf, Dimensionierung bis zur Dokumentation), zur Gestaltung und Bemessung ausgewählter Konstruktionselemente sowie über Kenntnisse zu Grundfunktionen /-strukturen von Geräte und technische Ausrüstungen schnell verstehen, mitentwickeln, aufbauen und anwenden zu können. Er/sie wird befähigt, seine/ihre Ideen und Entwürfe in einem Projektteam eindeutig und begründet darstellen und vertreten zu können und ist damit kompetente/r Gesprächspartner/in zu Entwicklern, Konstrukteuren und Anwendern. In dem integrierten CAD-Praktikum werden an Beispielen Grundkompetenzen zum Aufbau, zu Einsatzmöglichkeiten und zur Bedienung moderner 3-D-CAD-Systeme erworben. Fachunabhängig/-übergreifend werden Kenntnisse/Fähigkeiten für eine interdisziplinäre Arbeitsweise sowie Berufsbefähigung erworben.
Inhalt:	Einführung in das Lehrgebiet Technische Darstellung (Zeichnungssatz, Dokumentation, Graphische Darstellung) Konstruktiver Entwicklungsprozess (Wechselwirkung Entwicklung/Konstruktion/Technologie), Methodisches Konstruieren, Pflichtheft, Gestaltungsrichtlinien)Grundlagen der Konstruktion (Normung, Normzahlen, Toleranzen und Passungen), Funktion/Werkstoff/Gestaltung, (Konstruktionswerkstoffe, Festigkeitslehre, mechanische Dimensionierung) Konstruktive Systemgestaltung (Konstruktion- und Funktionselemente, Mechanische Verbindungselemente und -verfahren, Führungs- und Speicherelemente, Getriebe, Konstruktionsrichtlinien, Gerätekonstruktion, Funktioneller Aufbau, mechanische Aufbausysteme, Schutz von Geräte und Umwelt, Wärmeabführung / Kühlung)
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Semesterklausur, Belegarbeiten
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Sommer, W.: AutoCAD. Pearson Studium, 2004

Modulbezeichnung:	Elektronik
ggf. Kürzel:	EL
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. M. Schmidt
Dozent(in):	Prof. Dr. M. Schmidt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 3. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	<p>Im Modul Elektronik werden Grundkenntnisse in der analogen und digitalen Elektronik erworben.</p> <p>In der analogen Elektronik wird die Schaltungstechnik mit Halbleiterbauelementen in einer linearen Betriebsart betrachtet. Es werden rechnergestützte Entwurfs- und Simulationsprogramme eingesetzt, um in begrenzter Zeit zu praxismgerechten Ergebnissen zu kommen. Der/die Student/in wird befähigt, verschiedene Verfahren der Netzwerktheorie problemorientiert einzusetzen. Er/sie kann damit das Verhalten von einfachen analogen, frequenzabhängigen Schaltungen berechnen und Schaltungen dimensionieren. In der digitalen Elektronik lernt der/die Studentin logische Schaltungen mit Wahrheitstabellen, boolescher Algebra und Zustandsgraphen zu beschreiben. Mittels dieser Beschreibung kann über eine CAD-Software ein logischer Baustein programmiert werden.</p>
Inhalt:	<p>Grundlagen der analogen Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache frequenzabhängige Netzwerke, Bodediagramm, Ortskurve - elektrische Eigenschaften von Dioden und Transistoren, Arbeitspunkteinstellung - Kleinsignal- Ersatzschaltbilder, E-, B- und C- Grundschtaltung, Vierpoltherapie - Operationsverstärker - Anwendung von Mathematik- und Simulationsprogrammen <p>Grundlagen der digitalen Elektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache digitale Verknüpfungen, Flip-Flops - Beschreibung der boolescher Algebra, Impulsdiagramm, Wahrheitstabelle und Zustandsgraph - Mikrocontroller - Programmierung über
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Elektronisch aufbereitete Lehrunterlagen Zastrow, D.: Elektronik. München, 2008, Wüst, K.: Mikroprozessortechnik. München, 2008

Modulbezeichnung:	Mess- und Regelungstechnik 1
ggf. Kürzel:	MRT 1
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortlicher(r):	Dr. G. Brandt
Dozent(in):	Dr. G. Brandt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 3. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Teilnehmer beherrschen die Grundlagen der Messtechnik mit analogen Messwerken und Messgeräten sowie die Grundlagen der digitalen Messtechnik. Weiterhin gehören die Kenntnis von Messverfahren zur Messung elektrischer Größen, Grundlagen zur Messung nichtelektrischer Größen, Kenntnisse über Sensortypen mit Auswahlkriterien und Anforderungen, Sensorenaufbau, -wirkungsweise und technische Anwendungen zum Kompetenzspektrum.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Messtechnik - Analoge Messwerke und Messgeräte - Grundlagen der digitalen Messtechnik - Messverfahren zur Messung elektrischer Größen - Grundlagen zur Messung nichtelektrischer Größen - Sensortypen mit Auswahlkriterien und Anforderungen, Sensorenaufbau, -wirkungsweise, technische Anwendungen
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Becker, W.-J.: Elektrische Messtechnik. München, 2009 Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. München, 2008 Gassmann, H.: Theorie der Regelungstechnik. Frankfurt a. M., 2003

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik
ggf. Kürzel:	LE
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. H. W. Röllig
Dozent(in):	Prof. Dr. H. W. Röllig
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 3. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 5 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 60 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	<p>Die Kenntnis der Grundlagen der Leistungshalbleiter und die Arbeitsweise der Stromrichter, sowie ihrer Dimensionierung, sind das Ziel des Moduls.</p> <p>Der Charakter des Stellgliedeinsatzes erfordert auch die Kenntnisse über Schnittstellen zu anderen technischen Systemen, zum Beispiel komplexe Systeme der Antriebstechnik, Einbindung von Systemen der erneuerbaren Energien sowie des Energieübertragungssystems. Außerdem werden die Möglichkeiten der Leistungselektronik zur Optimierung des Wirkungsgrades kennen gelernt.</p> <p>In dem Modul stehen die Bauelemente, die Wechselstromstelltechnik und die netzgeführten Stromrichter am Anfang. Die Studierenden sind mit dem Einsatz elektronisch gesteuerter und geregelter Stellglieder, die selbst als Halbleitersystem arbeiten (Stromrichter mit Leistungshalbleitern) vertraut.</p> <p>Die Schwerpunkte der Kompetenzen liegen in der Kenntnis der Arbeitsweisen selbstgeführter Stromrichter, der Nutzung virtueller Simulationstechniken zur Beschreibung der dynamischen elektrischen Vorgänge leistungselektronischer Systeme und der Arbeitsweisen elektronischer Regel- und Steuertechnik für Stromrichter. Mit den Kenntnissen und Fertigkeiten über die selbstgeführten Stromrichter erschließt sich somit auch die Anwendung und Gestaltung technischer leistungselektronischer Systeme für energieeffiziente Lösungen und für Systeme, die der zunehmenden Nutzung der erneuerbaren Energien bis hin zur Wasserstofftechnik, als wahrscheinlichste zukünftige Energiebasis, dienen bzw. dienen werden.</p>
Inhalt:	<p>Begriffe der Leistungselektronik, Systemkomponenten Stromrichterarten, Stromrichtergrundfunktionen, Stromrichtereinsatzbeispiele</p> <p>Leistungshalbleiter Grundlagen der Halbleitertechnik, pn-Übergang scr-Thyristor, GTO,IGBT Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren, Triac Kühlung von Leistungshalbleitern Verlustleistungsberechnungen Thermisches Ersatzschaltbild, Kühlkörper, Kühlsysteme Wechselstromsteller, netzgeführte Stromrichter, ungesteuerte Stromrichter, gesteuerte Stromrichter, Wechselrichtbetrieb Umrichter, Zusammenarbeit von Umrichter und Maschinen</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik. München, 2008 Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors. München, 2008

Modulbezeichnung:	Energiewandler 1
ggf. Kürzel:	EW 1
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. W. Brösicke
Dozent(in):	Prof. Dr. J. Twele. Prof. W. Brösicke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 3. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	Das Modul begründet Basiskenntnisse zu den Regenerativen Energien. Die Energiewandler als wichtigste Grundelemente regenerativer Energiesysteme werden unter bewusster methodischer Nutzung bestehender Analogien funktional verstanden, können ausgewählt und bemessen werden. Fachlich wird ein schneller Einstieg in die Kernkompetenzen des Studienganges und ein sicherer Umgang mit Inhalten und Methoden gewährleistet. Die Verständnisreichweite erfasst die grundsätzlichen Wandlungsprinzipien, die wichtigsten aerodynamischen und hydrodynamischen Energiewandlerarten, deren Funktionsweise und Bemessungskriterien und Energiebilanzen, Alternativen und Analogien jeweils bis zum selbständigen Bauelement Wandler („Generator, Turbine“) sowie die wichtigsten Schnittstellen, Kenngrößen und Berechnungsmethoden als Grundlage für die systematische Einordnung. Im Mittelpunkt des ersten Teiles stehen die elektromagnetomechanischen Wandler (El. Maschinen) als wichtige Voraussetzung für die Wandlung natürlicher Energieformen in nutzbare Energieformen und methodisches Vorbild für andere Wandlerarten. Darauf aufbauend werden fluidmechanische Wandler (Windturbinen, Wasserkraftmaschinen) betrachtet. Der breite bewertungssichere Überblick über das Gesamtspektrum der Energiewandler und das sichere Erkennen und Nutzen von Analogien bildet die Grundlage für Entscheidungskompetenz. Gemeinsam mit den Modulen Energiewandler 2 (EW 2) und 3 (EW 3) wird ein grundsätzlich vollständiger Überblick bis zur Hierarchieebene Funktionseinheit Wandler gesichert. Fachunabhängig gewährleistet die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite Synergieeffekte und berufsbefähigende Grundlagenstabilität.
Inhalt:	1. Mechanovoltaik <ul style="list-style-type: none"> ● Grundsätze elektromagnetomechanischer Wandlerysteme ● Gleichstrommaschinen ● Asynchronmaschinen ● Synchronmaschinen 2. Fluidmechanische Wandler <ul style="list-style-type: none"> ● Spezifische Fluidmechanik (spez. Ergänzung zu Modul SL) Aerodynamische Wandler (Windturbinen) <ul style="list-style-type: none"> ● Widerstandsläufer ● Auftriebsläufer Hydrodynamische Wandler (Wasserturbinen) <ul style="list-style-type: none"> ● Spezifische Hydraulik (spez. Ergänzung zu Modul SL) ● Gleichdruckmaschinen (Aktionsprinzip) und ● Überdruckmaschinen (Reaktionsprinzip) ● Wasserräder
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur (oder Summe von vereinbarten Teilklausuren)
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechneinsatz
Literatur:	Vorlesungsskripte Brösicke, W.: Sonnenenergie. Berlin, 2000 Roseburg, D.: Elektrische Maschinen und Antriebe. Leipzig 1999 Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. München und Wien, 2006 und folgende Gasch, R., J. Twele: Windkraftanlagen. Stuttgart, ab 2007

Modulbezeichnung:	Energiewandler 2
ggf. Kürzel:	EW 2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. W. Brösicke
Dozent(in):	Prof. Dr. V. Quaschnig, Prof. Dr. B. Stegemann, Doz. Dr. U. Hartmann, Doz. R. Haselhuhn, Prof. W. Brösicke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 4. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 6 SWS
Arbeitsaufwand:	108 SWS Präsenzstudium, 42 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Das Modul legt weitere Grundlagen für die Nutzung regenerativer Energien und liefert einen Überblick über Potentiale umweltschonender Nutzung regenerativer Energiequellen. Insbesondere werden anwendungsspezifische Kenntnisse über die solare Strahlung erworben. Im Vordergrund stehen die Komponenten zur primären Wandlung der natürlichen Energieform Solarstrahlung in nutzbare Energieformen, wie Wärme (Thermie) und elektrische Energie (Photovoltaik).</p> <p>Die Energiewandler als wichtigste Grundelemente regenerativer Energiesysteme werden unter bewusster methodischer Nutzung bestehender Analogien aus EW 1 funktional verstanden, können ausgewählt und bemessen sowie energetisch bilanziert und bewertet werden. Fachlich gehört dieser Teil zu den Kernkompetenzen des Studienganges. Gemeinsam mit den Modulen Energiewandler 1 (EW 1) und 3 (EW 3) wird ein grundsätzlich vollständiger Überblick bis zur Hierarchieebene Funktionseinheit Wandler (Generator) geschaffen.</p> <p>Fachunabhängig gewährleistet die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite Synergieeffekte und berufsbefähigende Grundlagenstabilität.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sanfte Energetik <ul style="list-style-type: none"> • natürliche Energieformen • Systematisierung der Energiewandlungsprinzipien 2. Sonnenenergie, Solarstrahlung 3. Solarthermie <ul style="list-style-type: none"> • Solarthermische Wandler, Absorber, Niedertemperaturkollektoren, Hochtemperaturkollektoren 4. Photovoltaik <ul style="list-style-type: none"> • Solarzellen, Module, Solargeneratoren
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel, Rechnereinsatz im Übungsbetrieb
Literatur:	<p>Vorlesungsskripte Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. München und Wien, 2006 und folgende Brösicke, W: Sonnenenergie. Berlin, 2000 Schleder, F.: Stirlingmotoren. Würzburg, 2002</p>

Modulbezeichnung:	Mess- und Regelungstechnik 2
ggf. Kürzel:	MRT 2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltung:	-
Semester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H.-G. Hildebrandt
Dozent(in):	Prof. Dr. H.-G. Hildebrandt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 4. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	Es wird Grundlagenwissen über Strukturen zur Regelung und Steuerung von Windkraftanlagen, Solarthermieanlagen und Photovoltaikanlagen sowie das notwendige Methodenwissen zur Ausführung dieser Strukturen erworben. Das sind insbesondere die Kaskadenregelung, Zweipunktregelung, Fuzzy Control und Extremwertregelung. Die Studierenden sind in der Lage, dieses Wissen in praktischen Beispielen anzuwenden.
Inhalt:	Auf der Grundlage der Kenntnisse über Aufbau und Wirkungsweise von einschleifigen Regelkreisen und binären Steuerungen werden Zielstellungen und Lösungsstrukturen zur Regelung und Steuerung von Windkraftanlagen, Solarthermieanlagen und Photovoltaikanlagen sowie das notwendige Methodenwissen zur Realisierung dieser Strukturen vermittelt. Behandelt werden dabei insbesondere die Kaskadenregelung, die Zweipunktregelung, sowie Extremwertregelung und Fuzzy Control.
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur, mündliche Prüfung, Studienarbeit
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel, Rechnereinsatz im Übungsbetrieb
Literatur:	Hildebrandt: „Studienmaterial zum Studienfach MRT 2“. Dieses Material enthält zu jedem Kapitel spezielle Literaturhinweise.

Modulbezeichnung:	Energetische Verfahrenstechnik
ggf. Kürzel:	EVT
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. P. Bittrich
Dozent(in):	Prof. Dr.P. Bittrich
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 4. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 5 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 30 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die ganze Breite der Technologien der Biomasseverwertung. Sie verstehen die notwendige Prozessabfolge in den einzelnen Technologien und beherrschen einfache verfahrenstechnische Berechnungen. Fachunabhängige Kompetenzen: Die Studierenden kennen grundlegende verfahrenstechnische und energiewirtschaftliche Berechnungs- und Bewertungsmethoden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehung und Bestandteile der Biomasse • Thermochemische Umwandlung: Verbrennung und Schadstoffe, Vergasungstechnologien, Gasverwertung, Technologien von Pyrolyse und Verschwelung mechanische Trennverfahren am Beispiel der Gasreinigung thermische Trennverfahren am Beispiel Trocknung mechanische Zerkleinerungsprozesse • Grundlagen der Wärmeübertragung • Biochemische Umwandlung: Rohstoffe und Herstellung von Bioethanol, Grundlagen der Destillation Biogaserzeugung durch anaerobe Vergärung, Kontinuierliche und diskontinuierliche Fermenter, Grundlagen von Mischprozessen • Alternative Kraftstoffe und Produktion von Biodiesel
Studien- und Prüfungsleistungen:	Semesterklausur
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechnereinsatz im Labor
Literatur:	Kaltschmitt, M.: Energie aus Biomasse. Heidelberg und Berlin, 2009 Löffler, F.: Mechanische Verfahrenstechnik. Stuttgart, 1998 Vauck, W., H. A. Müller: Grundoperationen der Verfahrenstechnik. Weinheim, 2003 Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik. München, 2007 Bockhardt, Güntzschel, Poetschuk et al.: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure und Aufgabensammlung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1997

Modulbezeichnung:	Energiewandler 3
ggf. Kürzel:	EW 3
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. W. Quaschnig
Dozent(in):	Prof. Dr. J. Twele, Prof. W. Brösicke, Dr. J. Jänchen, Prof. Dr. P. Bittrich Neuberufung Kz 271
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 3. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 6 SWS
Arbeitsaufwand:	108 SWS Präsenzstudium, 42 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Das Modul schließt die Behandlung der Grundlagen der regenerativen Energiewandler ab. Gemeinsam mit dem Modul Energiewandler 1 (EW 1) und 2 (EW 2) wird ein grundsätzlich vollständiger Überblick bis zur Hierarchieebene Funktionseinheit Wandler geschaffen.</p> <p>Im Teil Energiewandler 3 werden vordergründig thermische und elektrochemische Wandler behandelt, die in den Modulen EW 1 und EW 2 noch nicht ausführlich berücksichtigt wurden.</p> <p>Neben den elektrochemischen Wandlern im engeren Sinne, (Elektrolyseur, Brennstoffzelle) wird besonderer Wert auf Speicherwandler und Akkumulatoren gelegt, die untrennbar mit der Nutzung fluktuierender regenerativer Energien verknüpft sind. Wasserstoff als möglicher Energieträger zukünftiger Energiesysteme findet besondere Berücksichtigung.</p> <p>Wichtige thermodynamische Kreisprozesse werden als thermische Wandler mit ihren Bauelementen, den wichtigsten Schnittstellen, Kenngrößen und Berechnungsmethoden in Analogie zu elektrischen und fluiddynamischen Wandlern behandelt. Die Verständnisreichweite erfasst die wichtigsten Energiewandlerarten, deren Funktionsweise, Bemessungskriterien und Energiebilanzen. Der breite bewertungssichere Überblick über das Gesamtspektrum der Energiewandler und das sichere Erkennen und Nutzen von Analogien bildet die Grundlage für Entscheidungskompetenz. Fachunabhängig gewährleistet die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite Synergieeffekte und berufsbefähigende Grundlagenstabilität.</p>
Inhalt:	<p>1. Elektrochemische Wandler / Chemovoltaik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoff als Energieträger • Wasserelektrolyseur • Brennstoffzellen <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Energiespeicher <p>2. Thermische Wandler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmepumpen / Kältemaschinen (Kompressions-, Ab- und Asorptionsprinzip) • ORC- und Kalina-Prozess <p>BHKW, insbesondere Stirlingmaschinen</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechnereinsatz
Literatur:	<p>Vorlesungsskripte Brösicke. W.: Sonnenenergie. Berlin, 2000 Quaschn V.: Regenerative Energiesysteme. München und Wien, 2006 und folgende Kurzweil: Brennstoffzellentechnik. Wiesbaden, 2003 Heinzel u.a. Brennstoffzellen, Heidelberg 2006 Trueb, L. F., P. Rüetschi: Batterien und Akkumulatoren. Berlin, 1998 Khartchenko: Umweltschonende Energietechnik, Würzburg 1997</p>

Modulbezeichnung:	Labor 1
ggf. Kürzel:	LAB 1
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. W. Brösicke
Dozent(in):	Prof. Dr. H. W. Röllig, Prof. Dr. Schmidt, Dr. G. Brandt, Prof. W. Brösicke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 4. Sem.
Lehrform/SWS:	Ü 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 78 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Das Modul dient der praktischen und anwendungsorientierten Vertiefung der erworbenen wissenschaftlichen und technischen Grundlagenkenntnisse der Elektronik, Leistungselektronik, Messtechnik und Grundlagen der Energiewandlung.</p> <p>An Versuchsständen werden exemplarische Versuchsaufgaben zu den genannten thematischen Schwerpunkten in kleinen Gruppen praktisch bearbeitet. Die modulare Gestaltung gestattet die organisatorische Abwicklung in parallelen Laboren. Der Praktikant/die Praktikantin erwirbt eigene Erfahrungen bei der Auswahl und im Umgang mit Messmitteln und -methoden und Übung in der selbständigen Versuchsdurchführung und der zielgerichteten Bewertung von Ergebnissen und deren Interpretation. Fachunabhängig werden messtechnische und methodische Kenntnisse zu übergreifenden synergetischen Fertigkeiten und Entscheidungsgrundlagen erlernt.</p>
Inhalt:	<p>Elektronik: Aufbau, Simulation, Messung elektronischer Schaltungen. Lineare und nichtlineare Eigenschaften sowie Frequenzabhängigkeit der Schaltungen; Berechnung und Simulation. Sequentielle Netzwerke mit programmierbarem Baustein (FPGA). Zustandsgrafen, Wahrheitstabellen, Boolesche Algebra. Programmierung erfolgt über CAD- Programm.</p> <p>Leistungselektronik: Stromrichterschaltungen als Stellglieder. Schaltungstechniken und Ventileigenschaften sowie energetische Eigenschaften leistungselektronischer Systeme. Praktisch relevante Bereiche der Wechselstromsteller, gesteuerten Stromrichter und Wechselrichter. Neben den leistungselektronischen Aspekten auch messtechnische Aspekte und Simulationswerkzeuge. aufgebaut, simuliert und gemessen.</p> <p>Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oszilloskop, Messgeräte • Temperatur -und Feuchtemessung, Stoffanalyse (kann bei Bedarf erweitert bzw. verändert werden) <p>Grundlagen Energiewandlung: Mechanovoltaik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsverhalten der (fremderregten) Gleichstrommaschine als exemplarisches und methodisches Vorbild der Kennlinienarbeit • Aufnahme der n-M-Kennlinie und Betriebsverhalten einer Drehstrom-Asynchronmaschine
Studien- und Prüfungsleistungen:	Kontinuierliche mündliche und schriftliche Leistungstests Protokollbewertung, Klausur, Belegarbeiten, Vortrag
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechnereinsatz
Literatur:	Versuchsanleitungen Skripte und Standardliteratur der Module EL, LE, MRT 1 und EW 2

Modulbezeichnung:	Energie- und Anlagentechnik
ggf. Kürzel:	EAT
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. W. Röllig/ Prof. Dr. J. Twele
Dozent(in):	Prof. Dr. H. W. Röllig/ Prof. Dr. J. Twele
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 4. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	Es werden Kenntnisse über die Strukturen von Elektroenergieversorgungsanlagen und deren stationäre Bemessung erworben. Kenntnisse über wesentliche Betriebsmittel elektrischer Anlagen, z.B. Schaltgeräte, Sicherungen, Mess- und Schutzsysteme werden im Detail beherrscht. Außerdem können dynamische Vorgänge im Elektroenergiesystem berechnet werden, um Bemessungen zur elektrischen und dynamischen Festigkeit ausführen zu können. Die Gesamtheit der Kenntnisse gewährleistet, dass regenerative Energieanlagen in bestehende Netze eingeführt werden können und die Anlagen selbst unter Beachtung elektrischer Anforderungen dem Stand der Technik entsprechen. Damit werden die anlagentechnischen Grundlagen für den Energiemix sichergestellt.
Inhalt:	Struktur von Energieversorgungsanlagen Ersatzschaltbilder und Berechnungsgrundlagen von Systemelementen Schaltanlagen, Schaltgeräte, Mess- und Schutzsysteme Beanspruchung und Festigkeit von Anlagen Stabilität von Versorgungsnetzen, Regelung Einbindung von regenerativen Elektroenergieerzeugern Wärmetauscher, Heizungssysteme, Lüftungssysteme, Pumpen und Rohrleitungen
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer
Literatur:	Flosdorff, R., G. Hilgarth: Elektrische Energieverteilung. München, 2005 Heuck, K. et al.: Elektrische Energieversorgung. München, 2007

Modulbezeichnung:	Regenerative Energiesysteme 1
ggf. Kürzel	RES 1
ggf. Untertitel	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester	4
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. J. Twele
Dozent(in):	Prof. Dr. J. Twele, Prof. Dr. V. Quaschnig
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	UT/RE Bachelor, Pflicht, 4. Sem.
Lehrform/SWS	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Strömungslehre, Energiewandler 1 (empfohlen)
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Teilnehmenden erwerben Kenntnisse über den Aufbau von regenerativen Energiesystemen auf Basis fluidmechanischer Energiewandler. Hierzu gehören Kenntnisse der möglichen Systemkonfigurationen und der neben den Wandlern im System benötigten Komponenten. Neben dem physikalischen Verhalten und den Systemarten werden auch Auslegung, Dimensionierung sowie ökonomische und ökologische Aspekte beherrscht. Neben Standardsystemen soll auch die Sensibilität für die Konzeption kundenspezifischer Anlagen sowie ein Einblick in den aktuellen Stand der Forschung neuer regenerativer Energiesysteme gefördert werden. Dies erfordert ein hohes Verständnis für physikalische, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge. Generelles Ziel dieses Moduls ist es, den Aufbau und die Wirkungsweise der erläuterten regenerativen Energieanlagen mit ihren Komponenten zu verstehen. Sowohl die Analyse bestehender Systeme als auch die Synthese und Planung neuer Anlagen ist nach Abschluss dieses Moduls möglich.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Wind- und Wasserkraft für eine nachhaltige Energiewirtschaft • Windangebot und Potenziale für Windenergiesysteme • Aufbau von Windenergiesystemen • Windenergie-Kleinsysteme • Windenergie-Inselsysteme • Windenergie-Hybridsysteme • netzgekoppelte Windenergiesysteme und Windparks • Grundlagen von Offshore-Windenergiesysteme • Planung, technische und ökonomische Ertragsprognose von Windkraftsystemen • Umweltaspekte von Windenergieanlagen • Hydrodynamische Energiesysteme • Aufbau von Wasserkraftanlagen • Laufwasserkraftanlagen • Speicher- und Pumpspeichersysteme • Planung, technische und ökonomische Ertragsprognose • Umweltaspekte von Wasserkraftsystemen
Studien- und Prüfungsleistungen	schriftliche Semesterklausur, optional Anrechnung von Semester begleitenden Übungsleistungen, Hausarbeiten oder Referaten zu max. 40%
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer
Literatur:	Gasch, R., J. Twele: Windkraftanlagen. Wiesbaden, 2007 Bohl, W., W. Elmendorf: Strömungsmaschinen 1 und 2. Würzburg, 2008 Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. München, 2009

Modulbezeichnung:	Betriebswirtschaft/Kostenrechnung
ggf. Kürzel:	BWL
ggf. Untertitel:	
ggf. Semester:	5
Modulverantwortliche(r):	Import FB 3: Prof. Dr. G. Heger
Dozent(in):	LB V. Reiche
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 4. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 78 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine
Lernziele / Kompetenzen:	In diesem Modul werden allgemeine betriebswirtschaftliche Grundbegriffe erlernt. Ein Hauptziel ist das Kennen lernen verschiedener Unternehmensformen sowie verschiedener Unternehmensziele und Bewertungsverfahren. Neben den klassischen Inhalten der Betriebswirtschaft und Kostenrechnung gehören nach diesem Modul auch spezielle betriebswirtschaftliche Aspekte regenerativer Energieprojekte, deren Finanzierung sowie Konzepte und aktuelle Programme zur Markteinführung zum Kompetenzumfang.
Inhalt:	Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Unternehmensziele, Wertschöpfung; Gewinn; Rentabilität, Rechtsformen, Einzelunternehmen; Personengesellschaften; Kapitalgesellschaften; weitere Formen, Unternehmenszusammenschlüsse; Unternehmensverfassung, Produktionsfaktoren Personal, Material, Betriebsmittel Anwendung der Wirtschafts- und Kostenrechnung auf regenerative Energiesysteme: Berechnung der Strom- und Wärmegestehungskosten, Finanzierung von IPP (Independent Power Projects), Cash-flow-Analyse von regenerativen Energieprojekten, Berechnung der Eigenkapitalrendite, Internalisierung externer Kosten, Ökonomische Konzepte zur Förderung regenerativer Energiesysteme (EEG, Quotenregelung, CO ₂ -Emission-Trading, zinsverbilligte Kredite)
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Semesterklausur, optional Anrechnung von Semester begleitenden Übungsleistungen, Hausarbeiten oder Referaten bis max. 40%
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel, Rechneinsatz im Übungsbetrieb
Literatur:	Wöhe, G.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München, 2008

Modulbezeichnung:	Solares Bauen
ggf. Kürzel:	SB
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. F. Sick
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 5.Sem.
Lehrform/SWS:	SU 4 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90 SWS Präsenzstudium, 30 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, aufbauend auf bauphysikalischen und ingenieurtechnischen Grundlagen Methoden des klimagerechten Bauens anzuwenden, worunter in erster Linie die direkte Nutzung solarer Energie für Heizung, Lüftung und Beleuchtung in Gebäuden verstanden wird. Fachlich und fachunabhängig erfolgt die Erhöhung der ingenieurtechnisch abgesicherten Kreativität hinsichtlich individueller Lösungen für natürliche Heizung, Lüftung und Beleuchtung und die Analyse und ingenieurtechnische Bewertung von Lösungsvorschlägen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Solares Strahlungsangebot (Wdh.) • Wärmetransportmechanismen im Gebäude • Thermische Bauphysik: Das "Solarsystem" Gebäude • Wärmeschutz • Feuchteschutz • Thermische Behaglichkeit • Visuelle Behaglichkeit • Verglasungen • Fenster • Transparente Wärmedämmung • Tageslichtnutzung • Natürliche Lüftung • Berechnungsmethoden • Handrechnungen • Simulation • Abschätzungen • Wirtschaftlichkeitsberechnungen • In Übungen werden anhand konkreter Beispiele einschlägige Fragestellungen behandelt und berechnet
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, Rechnereinsatz im Labor
Literatur:	Schittich, Staib et al.: Glasbau Atlas. Basel, 2006 Zürcher, C., T. Frank: „Bauphysik – Bau und Energie“. Zürich, 2003 Daniels, K.: Technologie des ökologischen Bauens. Basel, 1999 Bauer, M., P. Mösle et al.: Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur. München, 2007

Modulbezeichnung:	Labor 2
ggf. Kürzel:	LAB 2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. W. Brösicke
Dozent(in):	Prof. W. Brösicke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 5. Sem.
Lehrform/SWS:	Ü 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 78 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen, empfohlen:	Bezugnahme auf EW
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Das Modul dient der praktischen und anwendungsorientierten Vertiefung wissenschaftlicher und technischer Kenntnisse in der Regelungstechnik, der Weiterführung der Energiewandler und der Anlagentechnik. An Versuchsständen werden auf höherem Niveau exemplarische Versuchsaufgaben zu komplex verdichteten thematischen Schwerpunkten in kleinen Gruppen praktisch bearbeitet. Die modulare Gestaltung gestattet die organisatorische Abwicklung in parallelen Laboren. Der Praktikant/die Praktikantin erwirbt Sicherheit bei der Auswahl und im Umgang mit Messmitteln und -methoden, in der selbständigen Versuchsdurchführung und der zielgerichteten Bewertung von Ergebnissen und deren wissenschaftlicher Interpretation.</p> <p>Fachunabhängig werden messtechnische und methodische Kenntnisse zu übergreifenden synergetischen Fertigkeiten und Entscheidungsgrundlagen verdichtet.</p>
Inhalt:	<p>Regelungstechnik: Grundlagenversuche zum Regelkreis und einfachen Regelungen</p> <p>Energiewandler und Anlagentechnik: Grundlagenversuche zu den Gebieten der Sonnenenergie. Strahlung, Planck, Wien, Rayleigh-Jeans, Stefan Boltzmann, Sonnenspektrum, Spektrale Empfindlichkeit, Quantenausbeute</p> <p>Solarthermische Wandler Absorption, Emission, Verluste, Kollektorprinzip Kollektorkennlinie, Wirkungsgrade</p> <p>Photovoltaische Wandler Solarzelle, Kennlinien, Eigenschaften, Abhängigkeiten, Schutzbeschaltung, Modul, Generator</p> <p>Fluidmechanische Wandler Grundlagen der Wasserkraftnutzung am Beispiel Reaktionsprinzip; Lageenergienutzung, OS-Wasserrad, Eigenschaften, Bemessung, Kennlinien, Wirkungsgrade</p> <p>Grundlagen der Windenergienutzung, Windprofil, Widerstands-, Auftriebsläufer, Schnelllaufzahl, Leistungskennlinie, Wirkungsgrade</p> <p>Chemovoltaik Wasserstoff, Wasserelektrolyse, Zersetzungsspannung, Brennstoffzelle, Kennlinien, Wirkungsgrade</p> <p>Betriebsverhalten des Synchrongenerators (Inselbetrieb, Abhängigkeiten der Betriebsparameter; Belastungskennlinie; Synchronisierungen; Betrieb am starren Netz; Betriebszustände; V-Kurven (Stromortskurve)</p> <p>Wärmepumpe (Komponenten, Parameter; Wärmepumpenprozess, Arbeitspunkte; Leistungen; Wirkungsgrade; Arbeit mit lg p-h-Diagramm; Kompressions-WP)</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Kontinuierliche mündliche und schriftliche Leistungstests Protokollbewertung, Klausur, Belegarbeiten, Vortrag
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechneinsatz
Literatur:	Versuchsanleitungen Skripte und Standardliteratur der Module MRT 2 und EW 1, EW 2 und EW 3 sowie RES 1, RES 2 und RES 3

Modulbezeichnung:	Software/Simulation
ggf. Kürzel:	SOS
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. F. Sick
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 5. Sem.
Lehrform/SWS:	SU 3 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 78 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele/Kompetenzen:	In diesem Modul werden grundlegende Fachkenntnisse auf den Gebieten der Modellbildung regenerativer Systeme und deren Implementierung in Anwendungen erworben. Die Studierenden können aus der Problemfindung Ansätze zur Modellbildung ableiten und einfache Aufgaben selbständig aufbereiten, simulieren und Schlussfolgerungen ableiten und auswerten sowie Grenzen der Gültigkeit abschätzen. Sie lernen eine modellbildende Simulationssprache kennen, vorzugsweise TRNSYS.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Aspekte der Systemmodellierung • Modellierung von Komponenten und einfachen Systemen regenerativer Energieanlagen bzw. der Meteorologie für regenerative Energien • Einführung in eine modellbildende Simulationssprache • Umsetzung von Modellen in einer modellbildenden Simulationssprache • Abbildung und Simulation ausgewählter regenerativer Energiewandler und/oder -systeme • Grundlagen der Interpretation und Analyse von Simulationsergebnissen
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur und/oder Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel, Rechnereinsatz im Übungsbetrieb
Literatur:	Klein et al.: TRNSYS 16.1 Online Manual. Madison/Stuttgart, 2009

Modulbezeichnung:	Regenerative Energiesysteme 2
ggf. Kürzel	RES 2
ggf. Untertitel	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester	5
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. V. Quaschnig
Dozent(in):	Prof. Dr. V. Quaschnig
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	UT/RE Bachelor, Pflicht, 5. Sem.
Lehrform/SWS	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand	72 SWS Präsenzstudium, 78 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Energiewandler 2 und 3
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von solaren Energiesystemen zu verstehen. Hierzu gehören die möglichen Systemkonfigurationen und die Behandlung der neben dem Wandler im System benötigten Komponenten. Neben dem Physikalischen Verhalten und den Systemarten werden auch Auslegungen, Dimensionierung sowie ökonomische und ökologische Aspekte verstanden. Neben Standardsystemen soll auch die Sensibilität für die Konzeption kundenspezifischer Anlagen gefördert werden. Dies erfordert ein hohes Verständnis für physikalische, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge. Generelles Ziel dieses Moduls ist es, den Aufbau und die Wirkungsweise solarer Energieanlagen mit ihren Komponenten zu verstehen. Sowohl die Analyse bestehender Systeme als auch die Synthese und Planung neuer Anlagen ist nach Abschluss dieses Moduls möglich.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Solartechnik für eine nachhaltige Energiewirtschaft • Solarstrahlung für solare Energiesysteme • Diffusstrahlungsmodelle, Strahlung auf geneigten Ebenen • Verschattungsanalysen • Aufbau von Photovoltaiksystemen • Photovoltaische Kleinsysteme • Photovoltaische Inselsysteme • netzgekoppelte Photovoltaiksysteme • Solarthermische Energiesysteme • Aufbau von Solarthermiesystemen • Solarthermische Schwimmbadabsorbersysteme • solarthermische Systeme zur Trinkwarmwassererwärmung • solarthermische Systeme zur Heizungsunterstützung • solare Nahwärmesysteme • konzentrierende solarthermische Systeme • solarthermische Kraftwerke • Planung, technische und ökonomische Ertragsprognose • Umweltaspekte von Solarenergiesystemen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Semesterklausur, optional Anrechnung von Semester begleitenden Übungsleistungen, Hausarbeiten oder Referaten zu max. 40%
Medienformen:	Tablet-PC, Beamer, Rechnereinsatz im Labor
Literatur:	Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. München, 2009 Brösicke, W.: Sonnenenergie. Berlin, 2000 Haselhuhn, R.: Photovoltaik. Berlin, 2005 DGS (Hrsg.): Leitfaden Photovoltaische Anlagen. Berlin, 2008 DGS (Hrsg.): Leitfaden Solarthermische Anlagen. Berlin, 2008

Modulbezeichnung:	Planung/Projektarbeit
ggf. Kürzel:	PPA
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. F. Sick
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 5. Sem.
Lehrform/SWS:	Ü 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 144 SWS Eigenstudium, 180 SWS gesamt
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Grundlagen der Projektierung allgemein und in der Anlagenplanung (Grundlegendes, Planungsprozess, Auftragsdurchlauf, Normung, HOAI). Sie erwerben Praxis für die selbstständige Lösung wissenschaftlich-praktischer Aufgabenstellungen aus einem Gebiet der Erneuerbaren Energien oder der rationellen Energieanwendung. Übergeordneten Ziele sind das Kennen lernen praktischer aktueller Arbeitstechniken und wissenschaftlicher Arbeitsweisen, als Schlüsselqualifikationen werden Teamarbeit und Aufgabenteilung gefördert.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierung allgemein • Planungsprozess allgemein • Prinzip des schrittweisen Detaillierens • Betreute Projektarbeit zur Anlagenplanung aus einem der folgenden Gebiete: Heizlastermittlung, Energieeinsparverordnung EnEV, Energieausweis, EEWärmeG, Planung von solarthermischen Anlagen, Planung von photovoltaischen Anlagen, Planung von Windkraftanlagen, Planung von Anlagen zur Nutzung anderer erneuerbare Energien (z.B. Geothermie, Biomasse) und von Systemen mit Wärmepumpen Dabei Einsatz von geeigneter Software (z.B. T*Sol, PV*Sol, EnEV-Rechenprogramme, BSIM, TRNSYSlite, greenius, DESIRE etc.)
Studien- und Prüfungsleistungen:	Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, Rechnereinsatz im Übungsbetrieb
Literatur:	HOAI in ihrer gültigen Fassung EnEV in ihrer gültigen Fassung EEG in seiner gültigen Fassung EEWärmeG in seiner gültigen Fassung DGS (Hrsg.): Leitfaden Photovoltaische Anlagen. Berlin, 2008 DGS (Hrsg.): Leitfaden Solarthermische Anlagen. Berlin, 2008

Modulbezeichnung:	Regenerative Energiesysteme 3
ggf. Kürzel	RES 3
ggf. Untertitel	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester	6
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. V. Quaschnig
Dozent(in):	Prof. Dr. V. Quaschnig, Prof. Dr. J. Twele, Prof. Dr. F. Sick, Prof. Dr. P. Bittrich
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	UT/RE Bachelor, Pflicht, 6. Semester
Lehrform/SWS	SU 4 SWS
Arbeitsaufwand	72 SWS Präsenzstudium, 78 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Energiewandler 1, 2 und 3 (empfohlen)
Lernergebnisse/Kompetenzen:	<p>Ergänzend zu den Modulen Regenerative Energiesysteme 1 (RES1) und Regenerative Energiesysteme 2 (RES2) wird in diesem Modul der Aufbau von weiteren in RES1 und RES2 nicht enthaltenen regenerativen Energiesystemen betrachtet. Hierzu gehören die Wissensaneignung über mögliche Systemkonfigurationen und die Behandlung der neben den Wandlern im System benötigten Komponenten. Neben dem physikalischen Verhalten und den Systemarten werden auch Auslegung, Dimensionierung sowie ökonomische und ökologische Aspekte erarbeitet. Neben Standardsystemen soll auch die Sensibilität für die Konzeption kundenspezifischer Anlagen sowie ein Einblick in den aktuellen Stand der Forschung neuer regenerativer Energiesysteme erworben werden. Dies erfordert ein hohes Verständnis für physikalische, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge.</p> <p>Generelles Ziel dieses Moduls ist es, den Aufbau und die Wirkungsweise der erläuterten regenerativen Energieanlagen mit ihren Komponenten zu verstehen. Sowohl die Analyse bestehender Systeme als auch die Synthese und Planung neuer Anlagen wird nach Abschluss dieses Moduls möglich sein.</p>
Inhalt:	<p>Regenerative Energiesysteme, die nicht in den Modulen RES1 und RES2 behandelt wurden wie vorzugsweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biomassensysteme • Wasserstofferzeugung • Brennstoffzellensysteme • Geothermiesysteme • Wärmepumpensysteme • Effizienz von Energiesystemen • Ökologische und ökonomische Aspekte von regenerativen Energiesystemen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Semesterklausur, optional Anrechnung von Semester begleitenden Übungsleistungen, Hausarbeiten oder Referaten
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel, Rechneinsatz im Übungsbetrieb
Literatur:	Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. München, 2009 Brösicke, W.: Sonnenenergie. Berlin, 2000

Modulbezeichnung:	Praxisphase/Fachpraktikum
ggf. Kürzel:	PRAX
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	6
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. J. Twele / Praxisverantwortlicher
Dozent(in):	Prof. Dr. J. Twele, N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 6. Sem.
Lehrform/SWS:	P 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 714 SWS Eigenstudium, 750 SWS gesamt
Kreditpunkte:	25
Voraussetzungen:	Anlage 4 der Studienordnung Empfehlung: alle Module bis einschließlich 5. Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden lernen die realen, technischen, organisatorischen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen der Arbeitswelt des/der Ingenieurs/Ingenieurin kennen. Sie prüfen ihre Fähigkeiten und wenden im Studium erworbenes Wissen und vermittelte Fertigkeiten unter Anleitung zur selbständigen Lösung einfacher ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen an. Innerhalb eines abgestimmten komplexen hochschulbetreuten Projektes, das durchaus mit industriellen Projekten korrespondieren soll, beweisen sie lösungsorientiert ihre Praxistauglichkeit. Dabei werden praktische Arbeitstechniken, Arbeitsweisen und fachunabhängig Schlüsselqualifikationen, wie Teamarbeit und Aufgabenteilung angeeignet. Das Projekt soll im Rahmen des Praktikums als berufsorientierender Praxiseinstieg dienen.
Inhalt:	je nach Praktikumsstelle
Studien- und Prüfungsleistungen:	Bericht, Vortrag
Medienformen:	Beamer
Literatur:	-

Modulbezeichnung:	Labor 3
ggf. Kürzel:	LAB 3
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. W. Brösicke
Dozent(in):	Prof. W. Brösicke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 7. Sem.
Lehrform/SWS:	Ü 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 114 SWS Eigenstudium, 150 SWS gesamt
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	keine, Empfehlung : alle Module bis einschließlich 5. Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Das Modul dient der praktischen und anwendungsorientierten Vertiefung der erworbenen komplexen wissenschaftlichen und technischen Fachkenntnisse sowie deren Verknüpfung in Systemen. An komplexen Versuchsständen werden auf höherem Niveau exemplarische Versuchsaufgaben zu verdichteten thematischen Schwerpunkten in kleinen Gruppen praktisch bearbeitet. Der Praktikant/die Praktikantin erwirbt Verständnis für komplexe Systeme und Anlagen sowie Sicherheit bei der Auswahl und im Umgang mit Messmitteln und -methoden, in der selbständigen Versuchsdurchführung und der zielgerichteten Bewertung von Ergebnissen und deren wissenschaftlicher Interpretation. Teamarbeit und Aufgabenverteilung sowie das Zuweisen von Teilverantwortlichkeiten sind Übungsbestandteile. Fachunabhängig werden messtechnische und methodische Kenntnisse zu übergreifenden synergetischen Fertigkeiten und Entscheidungsgrundlagen vertieft. Teamarbeit wird trainiert.
Inhalt:	<p>Komplexe Versuche zu den Gebieten der: Sonnenenergie, Anlagenplanung Einstrahlungsmessung, Standortanalyse, -bewertung, Verschattungsanalyse nach verschiedenen Methoden und mit Skiameter und S3Plus, Ertragsabschätzung Solarthermische Anlagen Niedertemperaturanlage zur Trinkwassererwärmung, Anlagenanalyse, Anlagenregelung, Anlagenfahrweise Photovoltaische Anlagen PV-Anlage im Inselbetrieb, Verschiedene Ladereglerkonzepte, verschiedene Wechselrichterkonzepte, Zusammenwirken der Komponenten Fluidmechanische Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserkraftnutzung am Beispiel einer Pelton - Kleinwasserkraftanlage, Aktionsprinzip, Düsenoptimierung, Eigenschaften, Bemessung, Kennlinien, Wirkungsgrade <p>Windenergienutzung, Planung von Windenergieanlagen, Kennlinienzusammenwirken, Optimierung, Ertragsberechnung Wärmepumpensysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktions- und Fahrweise eines Kompressionswärmepumpensystems • Messungen • Leistungszahlermittlung • Arbeit mit Mollierdiagramm • Nutzung unterschiedlicher Absorber <p>Chemovoltaik Wasserstoffdruckelektrolyse, thermodynamisches Zusammenwirken, Kennlinien, Wirkungsgrade</p>
Studien- und Prüfungsleistungen:	Kontinuierliche mündliche und schriftliche Leistungstests Protokollbewertung, Klausur, Belegarbeiten, Vortrag
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechnereinsatz
Literatur:	Versuchsanleitungen Skripte und Standardliteratur der Module EW 1, EW 2 und EW 3 sowie RES 1, RES 2 und RES 3

Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit
ggf. Kürzel:	BA
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	7
Modulverantwortlicher(r):	Prüfungsausschuss (PA)
Dozent(in):	Vom PA festgelegte Betreuer
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 7. Sem.
Lehrform/SWS:	-
Arbeitsaufwand:	360 SWS Eigenstudium
Kreditpunkte:	12
Voraussetzungen:	Siehe § 6 der Prüfungsordnung
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Anfertigung der Bachelorarbeit zeigt, in welchem Umfang Studierende in der Lage sind praktische Probleme wissenschaftlich zu lösen. Die Studierenden haben das während ihres Studiums erworbene Fach- und Methodenwissen sowie die dabei erworbenen Fach- und Sozialkompetenzen einzubringen und unter Beweis zu stellen.
Inhalt:	Nach bestätigter Aufgabenstellung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Wissenschaftliche Abschlussarbeit
Medienformen:	Schriftliche Arbeit
Literatur:	Gemäß Thema zu recherchieren

Modulbezeichnung:	Bachelorseminar/Kolloquium
ggf. Kürzel:	KOLL
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. J. Twele
Dozent(in):	Prof. Dr. J. Twele, Betreuer
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Pflicht, 7. Sem.
Lehrform/SWS:	S 1 SWS
Arbeitsaufwand:	18 SWS Präsenzstudium, 72 SWS Eigenstudium, 90 SWS gesamt
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	siehe § 7 der Prüfungsordnung
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Problemanalyse/Vorgehensweise beim Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit wissenschaftliches Recherchieren, Informationen sammeln, ordnen, aufbereiten und darstellen Arbeiten planen, Arbeitsergebnisse erarbeiten Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten Planung und Vorbereitung eines Vortrags, Verteidigung einer Bachelorarbeit.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherchen • Aufbau einer Bachelorarbeit • formale Anforderungen, Normen, Gliederungen • Literaturverzeichnis • Problemanalyse/Vorgehensweise beim Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit • Präsentationstechniken
Studien- und Prüfungsleistungen:	keine
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Bramberger, A., E. Forster: wissenschaftlich schreiben. Münster, 2004 DIN 1505: Beuth Verlag, 1984

Modulbezeichnung:	Wahlpflichtmodule 1 -2
ggf. Kürzel:	WP 1 -2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	s. WP 1,3,6,8-15
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	jeweils 4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: Alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils vom Studiengang angebotenen Wahlpflichtmodule (Anlage) ein Wahlpflichtmodul als Möglichkeit der fachlichen Profilierung und Vertiefung in ausgewählten Bereichen der Ingenieurwissenschaften oder der Regenerativen Energietechnik aus. Mit der Wahlmöglichkeit gestalten die Studierenden in eigenständigem Qualifizierungsansatz ihr Studium und bereiten sich thematisch gezielt und vertieft auf ihr Praxissemester vor. Sie können selbstständig oder im Team aktuelle Themen generieren, bewerten und ergebnisorientiert realisieren.
Inhalt:	Siehe WP Katalog
Studien- und Prüfungsleistungen:	s. jeweiliges WP-Fach
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechnereinsatz
Literatur:	s. jeweiliges WP-Fach

Modulbezeichnung:	Ausgewählte Themen der regenerativen Energietechnik 1
ggf. Kürzel:	WP 1
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit sehr spezifischen, detaillierten Fragestellungen der regenerativen Energietechnik auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.
Inhalt:	Ausgewählte, Technologie-orientierte Themen, die an konkreten Beispielen der regenerativen Energietechnik über das Basiswissen hinausgehende notwendige Fragestellungen behandeln. Dazu gehören beispielsweise <ul style="list-style-type: none"> • Neue Technologien • Betriebsführung • Messtechnik, Monitoring • Daten- und Fehleranalyse • Aktuelle technologische Entwicklungen
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur und/oder Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, ggf. Rechnereinsatz
Literatur:	Abhängig von den Inhalten

Modulbezeichnung:	Spezielle Gebiete der regenerativen Energietechnik 1
ggf. Kürzel:	WP 3
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Techniken, Systemen, Größenordnungen, Komponenten, Steuerungen, Regelungen etc. der „klassischen“ regenerativen Energietechnik auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.
Inhalt:	Zu den ausgewählten „klassischen“ Gebieten gehören beispielsweise <ul style="list-style-type: none"> • Photovoltaik • Solarthermie • Windkraft • Wasserkraft • Biomasse • passive Nutzung der Solarenergie • oberflächennahe Geothermie und andere. Spezielle Gebiete definieren sich dabei z.B. aus untypischen oder nicht-standardisierten Größenordnungen oder Systemen, speziellen Steuerungs- oder Regelungsanforderungen. Typischerweise entstammen die Lehrinhalte aktuellen Realisierungsprojekten.
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur und/oder Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, ggf. Rechneinsatz
Literatur:	Abhängig von den Inhalten

Modulbezeichnung:	Gebäudeversorgungstechnik
ggf. Kürzel:	WP 6
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. H. E. Feustel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen die Grundzüge der Energiewandlung und können Zustandsänderungen idealer Gase als geschlossene Kreisprozesse mathematisch beschreiben und bewerten. Die Behaglichkeitskriterien und deren Einhaltungsmöglichkeiten durch unterschiedliche Systeme zur thermischen Konditionierung von Gebäuden sind bekannt. Die Studierenden sind in der Lage, einfachste Anlagen der Heizungstechnik als Funktion der Heizlasten zu dimensionieren. Sie kennen die unterschiedlichen Heizungssysteme und deren energetische Bewertung. Fachlich wird die Methodenkompetenz erweitert, die interdisziplinäre und übergewerkliche Zusammenarbeit gefördert. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge erkannt, Entwicklungen verstanden, generalistisches Denken und Teamwork gefördert. Leitungskompetenz wird untermauert.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptsätze der Thermodynamik • Zustandsgleichung für ideale Gase • Kreisprozesse (Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen) • Behaglichkeitskriterien • Wärmeüberträger • Wärmeerzeuger • Rohrnetzberechnung, hydraulischer Abgleich • Warmwasserheizungen und deren Bauteile
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien
Literatur:	<p>Cerbe, G., H. J. Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik. Leipzig, 2002</p> <p>VDI Wärmeatlas. Heidelberg und Berlin, 2005</p> <p>Burkhardt, W., R. Kraus: Projektierung von Warmwasserheizungen. München, 2006</p> <p>Recknagel, H., E. Sprenger, E. H. Schramek: Heizung + Klimatechnik. München, 2008</p> <p>Rietschel, H.: Raumklimatetechnik, Band 3 Raumheiztechnik. Heidelberg und Berlin, 2003</p> <p>Konzo, S.: The Quiet Indoor Revolution. University of Illinois, 1992</p> <p>Allan, E.: How Buildings Work. Oxford U.P., 1980</p> <p>Kuehn, Th. A. et al.: ASHRAE: Handbook of Fundamentals. Amer Society of Heating, 2005</p>

Modulbezeichnung:	Energetische Sanierung
ggf. Kürzel:	WP 8
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Doz. Dr. S. Rexroth
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine; Empfehlung: alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Fachlich vermittelt die Lehrveranstaltung Kompetenzen in Inhalten und Methoden der ganzheitlichen Bestandsaufnahme von Gebäuden. Erfassungsmethoden für eine angemessene Diagnose des energetischen Zustandes eines Bestandsgebäudes werden bekannt. Die Dokumentation sowie die Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die energetische Ertüchtigung von Bestandsgebäuden gehören zum Kompetenzerwerb. Darauf aufbauend werden typische Baukonstruktionen im Bestand, häufige Schadensbilder und daraus resultierende energetische Sanierungstechniken erläutert. Fachunabhängig wird das Spannungsfeld der Sanierungstechnik zwischen der Situation am Bestand, den gültigen Normen und handwerklichen Reparaturlösungen verdeutlicht. Der Schwerpunkt liegt auf Baukonstruktionen, bei denen ein hohes Schadensrisiko vorliegt. Dies erfordert die Behandlung von Schnittstellen zur Baukonstruktion, Architektur und Denkmalpflege. Dieser interdisziplinäre Ansatz vermittelt Dialogfähigkeit und erforderliches Know-How in den angrenzenden Disziplinen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Planungsprobleme im Gebäudebestand • Ziele und Motive für Sanierungen • Grundlagen der Sanierung • Besonderheiten des Planungsablaufs am Altbau • Inhalte von Sanierungsplänen • Teilbereiche einer fachgerechten Bestandsaufnahme • Energierelevante Einzelbetrachtungen • Typische Gründungskonstruktionen am Altbau • Bauwerksabdichtungen • Typische Wandkonstruktionen und -baustoffe am Altbau, Fußbodenaufbauten, Decken und Tragwerke, Dachkonstruktionen, Fenstersanierungen • Strategien für eine energetische Sanierung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Referat und Hausarbeit
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	<p>Cziesielski, E. (Hg.): Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen. Stuttgart, 1997</p> <p>Bundesarchitektenkammer (Hrsg.): Energiegerechtes Bauen und Modernisieren. Basel, Boston, Berlin, 1996</p> <p>Ranft, F. und D. Haas-Arndt: Energieeffiziente Altbauten. Durch Sanierung zum Niedrigenergiehaus. Köln, 2004</p> <p>Schulze Darup, B.(Hg.): Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10. Osnabrück, 2004</p>

Modulbezeichnung:	Solares Kühlen
ggf. Kürzel:	WP 9
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr.- P. Bittrich
Dozent(in):	Prof. Dr. - P. Bittrich
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
empfohlene Voraussetzungen:	alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien technischen Grundlagen der thermischen Bereitstellung von Kälte durch offene und geschlossene Absorptions- und Adsorptionsprozesse. Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Technologien bilden ein wesentliches fachliches Ergebnis dieses Moduls. Mit dem Überblick über den Stand der Technik werden die Studierenden in die Lage versetzt, z.B. in der Vorentwurfsphase die richtige Grundsatzentscheidung zu treffen, ob solare Kühlung im gegebenen Falle eine Option darstellt, welche Technik eingesetzt werden sollte, mit welchen Leistungen und welchen Kosten zu rechnen ist. Das Modul bildet die Grundlage für das Mastermodul Solare Kühl-technologie
Inhalt:	Prinzipien, Thermodynamik, Funktion von - Absorptionskältemaschinen - geschlossener Adsorption - offener sorptionsgestützter Klimatisierung - und Vergleich mit Kompressionskältemaschine jeweils: Technologien, Einsatzgebiete, Leistungszahlen, Kosten.
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Semesterklausur, optional Anrechnung von Semester begleitenden Übungsleistungen zu max. 40%
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Zimmermann, M.: Handbuch der passiven Kühlung. EMPA, 1999 Eicker, U.: Solare Technologien für Gebäude. München, 2001 Jungnickel H., R. Agsten, W. Kraus: Grundlagen der Kältetechnik, 3. Auflage. Berlin, 1996 Modulbegleitend: diverse Literaturangaben zu Einzelaspekten

Modulbezeichnung:	Biokraftstoffe
ggf. Kürzel:	WP 10
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Doz. Dr. D. Thrän
Dozent(in):	Doz. Dr. D. Thrän
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	EW 3, CH, EVT
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Erworben werden, ergänzend und vertiefend zu den Kenntnissen aus den Pflichtmodulen, grundlegendes Wissen und aktuelle Aspekte zu alternativen, vorzugsweise biologisch gewonnenen, Kraftstoffen, wie zum Beispiel Alkohole (Methanol, Ethanol), gasförmiger und flüssiger Wasserstoff, Biogas, Biodiesel oder Propan/Butan/Methan-Flüssiggase und Mischungen aus konventionellen und alternativen Kraftstoffen. Die CO ₂ -Bilanz spielt dabei eine wesentliche Rolle. Vertiefte Kenntnisse zu biologischen Rohstoffen, z.B. Ölsaaten, Energiepflanzen, zur Vergärung zuckerhaltiger Biomasse, zum Verbrennen, Verdauen, Verrotten und Verfaulen schaffen solide wissenschaftliche Grundlagen. Fachlich wird die Methodenkompetenz erweitert, die interdisziplinäre und übergewerkliche Zusammenarbeit gefördert und Bewusstsein für nachhaltiges Handeln erzeugt. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge erkannt, Entwicklungen verstanden, generalistisches Denken und Teamwork gefördert und umweltbewusstes klimaverträgliches Handeln stimuliert.
Inhalt:	Technik und Ökonomie der gegenwärtig verfügbaren Biokraftstoffe: - Rahmenbedingungen für die Biokraftstoffproduktion - Biodiesel - Bioethanol - Biogas - Wirtschaftlichkeit von Biokraftstoffanlagen - Umweltverträglichkeit der Biokraftstoffproduktion
Studien- und Prüfungsleistungen:	Seminararbeit, Klausur
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Kaltschmitt, M. und H. Hartmann: Energie aus Biomasse. Heidelberg und Berlin, 2009 Cornel S.: Alternative Antriebe für Automobile Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger. Heidelberg und Berlin, 2008

Modulbezeichnung:	Geothermische Energie
ggf. Kürzel:	WP 11
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Doz. Dr. L. Giese
Dozent(in):	Doz. Dr. L. Giese
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Voraussetzungen:	alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Im Vordergrund steht der Anwendungsaspekt. Nach der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen in den Bereichen der Strukturierung geothermischer Vorhaben, des geowissenschaftlichen Backgrounds, der üblichen Erkundungs- und Erschließungstechnologien sowie der Nutzungsstrategien für Wärmeversorgung und Elektrizitätserzeugung werden durch die Besprechung realer Projekte technische, ökonomische, rechtliche und ökologische Aspekte in der Praxis beleuchtet. Die Studenten sind in der Lage, basierend auf den Planungsphasen nach HOAI und den marktüblichen Regeln bei z.B. VOB basierten Bauvorhaben im Bereich geothermischer Technologie in der Vorbereitungs-, Planungs- und Ausführungsphase mitarbeiten und mit anderen Fachdisziplinen fachlich kompetent kommunizieren und kooperieren zu können, z.B. in der zukünftigen HDR-Technologie. Die Studierenden lernen auch einige praktische Teile, wie tiefe, echte Geothermie (inkl. Unterspeicherung von Wärme) kennen.
Inhalt:	Tiefe Geothermie: <ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte, Potential und Geologie • Erkundung und Erschließung, mit HDR • Testverfahren und Lösung technischer Probleme • Direkte Nutzung und Elektrizitätserzeugung • Ökonomische Aspekte und Projekt-Beispiele
Studien- und Prüfungsleistungen:	Semesterklausur, Projektarbeit/Verteidigung oder Zusammenfassung von Teilleistungen
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Dickson, M.H., M. Finely, M. [ed.]: Geothermal Energy, Utilization and Technology. Earthscan, 2005 Heiken, G., V. Hrisco, D. Brown, D.: Hot Dry Rock Geothermal Energy. Heidelberg und Berlin, 2007. Nicholson, K.: Geothermal Fluids – Chemistry and Exploration Techniques. Heidelberg und Berlin, 1998 Bußmann, W., F. Kabus, P. Seibt [ed.]: Geothermie - Wärme aus der Erde. Heidelberg, 1991 Schulz, R., R. Werner, J. Ruhland et al. [ed.]: Geothermische Energie – Forschung und Anwendung in Deutschland. Heidelberg, 1992 Rummel, F. , O. Kappelmeyer [ed.]: Erdwärme - Energie der Zukunft? - Fakten - Forschung – Zukunft. Heidelberg, 1993

Modulbezeichnung:	Heizungstechnik/Lüftungstechnik
ggf. Kürzel:	WP 12
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	Prof. Dr. H. E. Feustel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, einfache Anlagen der Heizungstechnik als Funktion der Heizlasten zu dimensionieren. Sie kennen die unterschiedlichen Heizungssysteme und deren energetische Bewertung. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache Anlagen der Lüftungs- und Klimatechnik (Raumluftechnik) in Abhängigkeit von abzuführenden Lasten zu dimensionieren. Die Kriterien zur Auswahl von Systemen aufgrund meteorologischer Randbedingungen und der thermischen Behaglichkeit werden vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, Kühllasten von Gebäuden bzw. Gebäudezonen zu bestimmen. Fachlich wird die Methodenkompetenz erweitert, die interdisziplinäre und übergewerkliche Zusammenarbeit gefördert. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge erkannt, Entwicklungen verstanden, generalistisches Denken und Teamwork gefördert. Leitungskompetenz wird untermauert.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Heizungstechnik • Grundlagen der Raumluftechnik • thermische Lasten und Stofflasten • h,x-Diagramm • Bauteile raumluftechnischer Anlagen • Hygieneanforderungen • Auslegungskriterien für RLT-Anlagen
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien
Literatur:	Baumgarth, S., B. Hörner, J. Reeker: Handbuch der Klimatechnik, Band 1 Grundlagen, Band 2 Anwendungen. Heidelberg, 2008 Stahl, M. (Hrsg.): 10 goldene Regeln für gute Lüftung und Behaglichkeit. Karlsruhe, 2006 Keller, L.: Leitfaden für Lüftungs- und Klimaanlage. München, 2008 Iselt, P., U. Arndt, M. Wilcke: Grundlagen der Luftbefeuchtung. Heidelberg, 2005 Stein, B. J. S. Reynolds: Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. Weinheim, 1992 Recknagel, H., E. Sprenger, E. H. Schramek: Heizung + Klimatechnik. München, 2008 Rietschel, H.: Raumklimatechnik, Band 1 Grundlagen. Heidelberg und Berlin, 2003 Konzo, S.: The Quiet Indoor Revolution. University of Illinois, 1992 Allan, E.: How Buildings Work. Oxford U.P., 1980 Kuehn, Th. A. et al.: ASHRAE: Handbook of Fundamentals. Amer Society of Heating, 2005

Modulbezeichnung:	Special Engineering 1
Kürzel:	WP 13
Untertitel:	-
Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Technik-orientierten Methoden auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.
Inhalt:	Das Modul bietet die Möglichkeit, spezielle Technik-orientierten Themen und Methoden aus dem Bereich der Energietechnik und angrenzender Wissenschaften zu behandeln. Dabei fließen der aktuelle Vorbildungsstand und wirtschaftliche Profillinien ein und werden erweitert. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsplanung • Programmierung spezieller Aufgaben • Wärmenetzmethodik • Thermodynamische Kreisprozesse
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur und/oder Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, ggf. Rechnereinsatz
Literatur:	Abhängig von den Inhalten

Modulbezeichnung:	Special Engineering 2
ggf. Kürzel:	WP 14
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Technik-begleitenden Methoden auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.
Inhalt:	Das Modul bietet die Möglichkeit, spezielle Technik-begleitende Themen und Methoden zu behandeln. Dabei fließen der aktuelle Vorbildungsstand und wirtschaftliche Profillinien ein und werden erweitert. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Energiewirtschaftliche Aufgabenstellungen • Normung, Zertifizierung • Förderkonzepte • Planungshilfsmittel
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur und/oder Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, ggf. Rechnereinsatz
Literatur:	Abhängig von den Inhalten

Modulbezeichnung:	Umwelt- und Umweltenergierecht
ggf. Kürzel:	WP 15
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Import FB3: Prof. Dr. I. Kufner-Schmitt
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	Bachelorstudiengang Umwelttechnik/Regenerative Energien, Wahlpflichtmodul, Dauer: 1 Semester
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 84 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: Alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Lerngegenstand des Moduls sind wesentliche Rechtsquellen des Umweltrechts und deren Struktur und Systematik. Neben diesen allgemeinen Regelungen sind die Rechtsgebiete der Schwerpunkt, die im Rahmen der Errichtung, des Betriebs und der Veränderung von regenerativen Energieanlagen praxisrelevant sind. Die Studierenden sind in der Lage, für konkrete Projekte und Anlagen relevante umweltrechtliche Rahmenbedingungen zu erkennen und daraus Handlungsanforderungen zu entwickeln und Maßnahmen abzuleiten. Fachunabhängig gewährleisten der übergreifende Rahmencharakter und die Interdisziplinarität und Vermittlungsbreite neben einem Gesamtüberblick Entscheidungssicherheit und Synergieeffekte und unterstützt die Berufsbefähigung.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Verfassungsrechtlicher Hintergrund • Regelungsansätze • Rand- und Überschneidungsbereiche des Umweltrechts • Notwendigkeit der Vereinheitlichung durch ein Umweltgesetzbuch • Neue Strategien • EU-Umweltrecht • Internationales Umweltrecht
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Semesterklausur, optional Anrechnung von Semester begleitenden Übungsleistungen zu max. 40%
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Epiney, A.: Umweltrecht in der Europäischen Union. Köln, 2005 Erbguth, W. und S. Schlacke: Umweltrecht. Baden-Baden, 2005 Koch, H.-J.: Umweltrecht. Köln, 2002 Kramer, E.-A.: Juristische Methodenlehre. Bern, 2005 Schomerus, Th. et al.: Umweltinformationsgesetz – Kommentar. Baden-Baden, 2002 Oberrath, J.-D. et al.: Kompendium Umweltrecht. Stuttgart, 2003

Modulbezeichnung:	Wahlpflichtmodul 3
ggf. Kürzel:	WP 3
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	7
Modulverantwortlicher(r):	s. WP 2,4,5,7
Dozent(in):	s. WP 2,4,5,7
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	54 SWS Präsenzstudium, 66 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	jeweils 4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: Alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils vom Studiengang angebotenen Wahlpflichtmodule (Anlage) ein Wahlpflichtmodul als Möglichkeit der fachlichen Profilierung und Vertiefung in ausgewählten Bereichen der Ingenieurwissenschaften oder der Regenerativen Energietechnik aus. Mit der Wahlmöglichkeit gestalten die Studierenden in eigenständigem Qualifizierungsansatz ihr Studium und bereiten sich thematisch gezielt und vertieft auf ihr Praxissemester vor. Sie können selbstständig oder im Team aktuelle Themen generieren, bewerten und ergebnisorientiert realisieren.
Inhalt:	Siehe WP Katalog
Studien- und Prüfungsleistungen:	s. jeweiliges WP-Fach
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer, Rechnereinsatz
Literatur:	s. jeweiliges WP-Fach

Modulbezeichnung:	Ausgewählte Themen der regenerativen Energietechnik 2
ggf. Kürzel:	WP 2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS,Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	54 SWS Präsenzstudium, 66 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit sehr spezifischen, detaillierten Fragestellungen aus dem Umfeld der regenerativen Energietechnik auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.
Inhalt:	Ausgewählte, Technologie-begleitende Themen, die an konkreten Beispielen der regenerativen Energietechnik und -wirtschaft über das Basiswissen hinausgehende notwendige Fragestellungen behandeln. Dazu gehören beispielsweise <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeitsanalysen • Preispolitische Fragestellungen • Projektierung • Klimaschutzaspekte • Aktuelle wirtschaftspolitische Entwicklungen
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur und/oder Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, ggf. Rechnereinsatz
Literatur:	Abhängig von den Inhalten

Modulbezeichnung:	Spezielle Gebiete der regenerativen Energietechnik 2
ggf. Kürzel:	WP 4
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. Dr. F. Sick
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	54 SWS Präsenzstudium, 66 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich mit speziellen Techniken, Systemen, Größenordnungen, Komponenten, Steuerungen, Regelungen etc. von in der Entwicklung befindlicher regenerativer Energietechnik auseinanderzusetzen und dabei die in den Semestern zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen.
Inhalt:	Zu den in der Entwicklung befindlichen Gebieten gehören beispielsweise <ul style="list-style-type: none"> • Wasserstofftechnik • Brennstoffzellentechnik • Elektromobilität • Tiefengeothermie und andere. Spezielle Gebiete definieren sich dabei z.B. auch aus untypischen oder nicht-standardisierten Größenordnungen oder Systemen, speziellen Steuerungs- oder Regelungsanforderungen, ergeben sich jedoch meist aus der ohnehin eher neuen Technologie. Typischerweise entstammen die Lehrinhalte aktuellen F&E-Projekten.
Studien- und Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur und/oder Projektarbeit
Medienformen:	Beamer, Tafel, Folien, ggf. Rechnereinsatz
Literatur:	Abhängig von den Inhalten

Modulbezeichnung:	Energiespeicher
ggf. Kürzel:	WP 5
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Prof. W. Brösicke
Dozent(in):	Dr. J. Jänchen; Prof. W. Brösicke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	54 SWS Präsenzstudium, 66 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden ergänzen ihr Wissen zu den Energiewandlern und Energiespeichern um weitere detailliertere Kenntnisse zur Energiespeicherung. Im Vordergrund stehen die im Pflichtstudium nicht behandelten Speicherprinzipien, deren Auswahl, Bemessung, Bewertung und Betrieb. Fachübergreifend werden komplexe Zusammenhänge und ökonomisches Denken motiviert.
Inhalt:	Bezug nehmend auf Modul ESP 1 werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Energiespeicher/Ergänzungen • Mechanische Energiespeicherung/Ergänzungen • Thermische Energiespeicherung/ • Ergänzungen/Kältespeicherung • Chemische Energiespeicherung • Thermochemische Energiespeicherung • Magnetische Energiespeicherung • Biologische Energiespeicherung • Fossile Energiespeicher
Studien- und Prüfungsleistungen:	Semesterklausur
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Brösicke, W.: Sonnenenergie. Berlin, 2000 Kübler, R., N. Fisch: Wärmespeicher. Karlsruhe 1998 Kurzweil: Brennstoffzellentechnik. Wiesbaden, 2003 Trueb, L. F., P. Rüetschi: Batterien und Akkumulatoren. Berlin, 1998

Modulbezeichnung:	Projektplanung und – Organisation
ggf. Kürzel:	WP 7
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	5 oder 7
Modulverantwortlicher(r):	Doz. St. Hirsch
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS, Ü 1 SWS
Arbeitsaufwand:	54 SWS Präsenzstudium, 66 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: alle Basismodule
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen systemisches Planen und die Arbeit mit bzw. in Projekten sowie die Grundlagen des Systems Engineer Zum Training dient ein Fallbeispiel. Angebote, Verträge und Informationsverarbeitung sind im Ergebnis weitere beherrschte Kompetenzfelder. Fachlich bzw. fachübergreifend wird Basiswissen über Geschäftsprozesse erworben. Fachunabhängig werden übergreifende Zusammenhänge, wie Koordination, Gruppenführung und Aufgabenverteilung beherrscht.
Inhalt:	Anlagentechnik und ihre Einsatzbereitschaft Technologien, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Wartbarkeit, Qualitätssicherung Projekttechnik : Technik – Planung – Projekte – Management Black-box-Techniken „top down – bottom up“ Modellierung von Geschäftsprozessen System, Einheiten, Funktionen, Strukturen, Organisationen, Netze Grundlagen des systemischen Planens und Projektdurchführung Systems Engineering : Systemdenken und Vorgehensmodell , Problemlösungszyklen Arbeiten in Projekten Arbeitsaufgaben und – Verteilung (Team): Projektpläne : Projektstrukturplan, Projektorganisationsplan, Arbeitspakete, Zeit- und Netzplan, Kostenplan Fallbeispiel „Projektentwicklung“ : Systemspezifizierung „Fluglärmüberwachungsanlage“ Angebote und Verträge, planerische Vorbereitungen Berichterstattung, Informationsverarbeitung Informationen, Daten und Rechnernutzung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur, Referate / Präsentationen
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Daenzer, H.: Systems Engineering, Methodik und Praxis. Zürich, 2002 Günther, H.-O. und H. Tempelmeier: Produktion und Logistik. Berlin, 2005 Brandenberger, J. und E. Ruosch: Projektmanagement im Bauwesen. Zürich, 1996 Hessler, M.: Projektmanagement, Wissensbausteine für erfolgreiche Projektarbeit. München, 2007

Modulbezeichnung:	Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul 1
ggf. Kürzel:	AWE 1
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2
Modulverantwortlicher(r):	Fachbereichskommission; Ltg.: Prof. Dr. A. Raphaelian
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 24 SWS Eigenstudium, 60 SWS gesamt
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Im Modul erwerben die Studierenden überfachliche Kompetenzen. Die fachliche Kompetenz wird ergänzt durch persönliche und soziale Kompetenz sowie Selbständigkeit, Entscheidungsbereitschaft und Lösungsorientierung sowie Offenheit für neue Ideen. Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils hochschulweit angebotenen ergänzenden allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule ein Angebot mit geistes-, kommunikations- oder gesellschaftswissenschaftlicher Thematik bzw. künstlerischer Ausrichtung oder einer Fremdsprache aus.
Inhalt:	Gemäß hochschulweitem Katalog oder unter Einbeziehung in die Fremdsprachenausbildung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Gemäß Vereinbarung mit dem Dozenten und thematischer Zuordnung
Medienformen:	Gemäß Vereinbarung mit dem Dozenten und thematischer Zuordnung
Literatur:	Gemäß Vereinbarung mit dem Dozenten und thematischer Zuordnung

Modulbezeichnung:	Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsmodul 2
ggf. Kürzel:	AWE 2
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	7
Modulverantwortlicher(r):	Fachbereichskommission; Ltg.: Prof. Dr. A. Raphaelian
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	SU 2 SWS
Arbeitsaufwand:	36 SWS Präsenzstudium, 24 SWS Eigenstudium, 60 SWS gesamt
Kreditpunkte:	2
Voraussetzungen:	keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Im Modul erwerben die Studierenden überfachliche Kompetenzen. Die fachliche Kompetenz wird ergänzt durch persönliche und soziale Kompetenz sowie Selbständigkeit, Entscheidungsbereitschaft und Lösungsorientierung sowie Offenheit für neue Ideen. Die Studierenden wählen aus der Liste der jeweils hochschulweit angebotenen ergänzenden allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsmodule ein Angebot mit geistes-, kommunikations- oder gesellschaftswissenschaftlicher Thematik bzw. künstlerischer Ausrichtung oder einer Fremdsprache aus.
Inhalt:	Gemäß hochschulweitem Katalog oder unter Einbeziehung in die Fremdsprachenausbildung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Gemäß Vereinbarung mit dem Dozenten und thematischer Zuordnung
Medienformen:	Gemäß Vereinbarung mit dem Dozenten und thematischer Zuordnung
Literatur:	Gemäß Vereinbarung mit dem Dozenten und thematischer Zuordnung

Modulbezeichnung:	Technical English
ggf. Kürzel:	M2Ts (S1)
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2
Modulverantwortlicher(r):	Institut Fremdsprachen
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	Ü 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: Vorkenntnisse auf Abitur-/Fachabiturniveau
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Mittelstufe 2/Technik (GER B2) fachabhängig: Das Modul dient der Einführung in die Fremdsprache der Technik. fachunabhängig: Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden auf Grundlage bereits erworbener allgemeinsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielstellung weiterentwickelt: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der wesentlichen Gedanken sowohl von Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt • Präsentation von fachsprachlich relevanten Themen • angemessen flüssige Gesprächsführung • Textproduktion zu einer Reihe fachlicher Themen • Darlegung des eigenen Standpunktes zu einem fachlichen Hauptthema
Inhalt:	Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Branches of engineering • Materials • Forces and mechanisms • Basic applications • Student's life • Grammatik: • Tenses • Questions • Passive Voice • Comparison • Linkers
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur oder Vereinbarung mit Dozenten
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Glendinning, E. und N.: Oxford English for Mechanical and Electrical Engineer Berlin, 1995 und/oder andere vom Dozenten empfohlene Lehrwerke für Technisches English (intermediate level)

Modulbezeichnung:	Technical English
ggf. Kürzel:	M3Ts (S2)
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortlicher(r):	Institut Fremdsprachen
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch (optional: englisch)
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	Ü 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	Keine Empfehlung: Technical English M2Ts (S 1)
Lernergebnisse/Kompetenzen:	<p>Mittelstufe 3/Technik (GER B2) fachabhängig: Das Modul dient Erlangung hoher fachsprachlicher Kompetenz auf dem Gebiet der Technik. fachunabhängig: Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden mit folgender Zielstellung weiterentwickelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hohes Textverständnis sowohl bei Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt • Präsentation und Diskussion von fachsprachlich relevanten Themen • flüssige Gesprächsführung auch zu spontan gewählten Themen • detaillierte und klar strukturierte Textproduktion zu fachlichen Themen <p>Darlegung des eigenen Standpunktes zu einem fachlichen Hauptthema unter Benennung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze</p>
Inhalt:	<p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complex applications in engineering • Graphs • Recycling • Robots • Renewable energies • Transport systems of the future • Information technology (CAD/CAM) • Grammatik: • Conditionals • Gerund • Adjectives/Adverbs
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur oder Vereinbarung mit Dozenten
Medienformen:	Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	Glendinning, E. und N.: Oxford English for Mechanical and Electrical Engineer Berlin, 1995 und/oder andere vom Dozenten empfohlene Lehrwerke für Technisches English (intermediate level)

Modulbezeichnung:	Französisch M1Ts oder M1Ws oder M1Gs oder Russisch M1Ts oder M1Ws oder M1Gs oder Spanisch M1Ts oder M1Ws oder M1Gs
ggf. Kürzel:	M1Ts / M1Ws / M1Gs (S 1)
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2
Modulverantwortlicher(r):	Institut Fremdsprachen
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	Fremdsprache/deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	Ü 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: Vorkenntnisse nach ca. 4jährigem Unterricht
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Mittelstufe 1/Technik, Wirtschaft oder Gestaltung (GER B1) Das Modul dient der Einführung in die jeweilige Fachsprache. Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden auf Grundlage bereits erworbener allgemeinsprachlicher Kenntnisse mit folgender Zielstellung weiterentwickelt: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis des wesentlichen Inhalts klar standardisierter Informationen zu vertrauten Themen aus den Bereichen Studium, Beruf, Freizeit usw. • Kommunikationsfähigkeit in anzunehmenden Gesprächssituationen in Ländern, in denen die Sprache gesprochen wird • einfache Textproduktion zu vertrauten Fachthemen oder Themen von persönlichem Interesse • Beschreibung von Erfahrungen und Ereignissen, Träumen, Hoffnungen und Zielen • kurze Erklärung und Begründung von Meinungen und Plänen
Inhalt:	Vervollkommnung vorhandener Kenntnisse und bekannter Inhalte
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur oder Vereinbarung mit Dozenten
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer
Literatur:	vom Dozenten empfohlen

Modulbezeichnung:	Französisch M2As oder Russisch M2As oder Spanisch M2As
ggf. Kürzel:	M2As (S 2)
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	3
Modulverantwortlicher(r):	Institut Fremdsprachen
Dozent(in):	N.N.
Sprache	Fremdsprache/deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	Ü 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: S 1 (Russisch, Spanisch, Französisch)
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Mittelstufe 2/Allgemeinsprache (GER B2) Das Modul dient der Vertiefung allgemeinsprachlicher Kenntnisse. Alle Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben) werden mit folgender Zielstellung weiterentwickelt: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der wesentlichen Gedanken sowohl von Texten mit konkretem als auch abstraktem Inhalt • Präsentation von studiengangsrelevanten Themen • angemessen flüssige Gesprächsführung • Textproduktion zu einer Reihe unterschiedlicher Themen • Darlegung des eigenen Standpunkts zu einem studiengangsrelevanten Thema
Inhalt:	Vervollkommnung vorhandener Kenntnisse und bekannter Inhalte
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur oder Vereinbarung mit Dozenten
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer
Literatur:	vom Dozenten empfohlen

Modulbezeichnung:	Zweite Fremdsprachenausbildung
ggf. Kürzel:	(AWE 1 + AWE 2)
ggf. Untertitel:	-
ggf. Lehrveranstaltungen:	-
Semester:	2,7
Modulverantwortlicher(r):	Institut Fremdsprachen
Dozent(in):	N.N.
Sprache	Fremdsprache/deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	UT/RE Bachelor, Wahlpflicht
Lehrform/SWS:	Ü 4 SWS
Arbeitsaufwand:	72 SWS Präsenzstudium, 48 SWS Eigenstudium, 120 SWS gesamt
Kreditpunkte:	4
Voraussetzungen:	keine Empfehlung: keine
Lernergebnisse/Kompetenzen:	Das Modul ist in Abstimmung auf die Module S1 und S2 gemäß Prüfungsordnung aus dem Modulangebot der ZE Fremdsprachen (Grundstufe 1 bis Oberstufe 3) frei wählbar. In Abhängigkeit der vorhandenen Vorkenntnisse dient es der Erlangung von allgemein- und/oder fachsprachlichen Kenntnissen in allen Sprachfertigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben).
Inhalt:	Vervollkommnung vorhandener Kenntnisse und bekannter Inhalte
Studien- und Prüfungsleistungen:	Klausur oder Vereinbarung mit Dozenten
Medienformen:	Folien, Tafel, Beamer
Literatur:	vom Dozenten empfohlen