

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Erneuerbare Energien
Prüfungsordnung: 310-2019
Hauptfach

Sommersemester 2023
Stand: 21.04.2023

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik E-Mail: stefan.tenbohlen@ieh.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Alexander Mack E-Mail: Alexander.Mack@ifk.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Dr. Hendrik Lens Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik Tel. 685-66213 E-Mail: Hendrik.Lens@ifk.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Alexander Mack E-Mail: Alexander.Mack@ifk.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

100 Basismodule	5
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	6
16770 Werkstoffmechanik	8
31740 Numerische Grundlagen	10
45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	12
200 Kernmodule	14
210 Kernmodule Pflicht	15
11140 Konstruktionslehre I (EE)	16
11500 Elektrische Energietechnik	18
11530 Einführung Erneuerbare Energien	20
11600 Praktikum Erneuerbare Energien	22
38540 Technische Thermodynamik I+II	24
68960 Grundlagen der Elektrotechnik inkl. Grundlagenpraktikum	26
69060 Mechanik 1	28
220 Kernmodule Wahlbereich	30
2201 Elektrische Energiesysteme	31
11540 Regelungstechnik I	32
11550 Leistungselektronik I	34
11560 Elektrische Energienetze I	36
11580 Elektrische Maschinen I	38
11590 Photovoltaik I	40
12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie	42
71750 Schaltungstechnik (Grundlagen)	44
2202 Thermische Energiesysteme	46
105540 Regelungs- und Steuerungstechnik (Erneuerbare Energien)	47
12430 Solarthermie	50
12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse	52
13750 Technische Strömungslehre	54
13830 Grundlagen der Wärmeübertragung	56
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	58
69070 Mechanik 2	60
2203 Kinetische Energiesysteme	62
105540 Regelungs- und Steuerungstechnik (Erneuerbare Energien)	63
11580 Elektrische Maschinen I	66
12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie	68
12450 Wasserkraft und Wasserbau	70
13750 Technische Strömungslehre	72
69070 Mechanik 2	74
69450 Konstruktionslehre II (EE)	76
2001 Vorgezogene Master-Module (Link zur Anleitung)	78
300 Ergänzungsmodule	79
310 Wahlmodule	80
11590 Photovoltaik I	81
12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie	83
12430 Solarthermie	85
12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse	87
12450 Wasserkraft und Wasserbau	89
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik	91
13940 Energie- und Umwelttechnik	93

13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung	95
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen	97
14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	99
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	101
38860 Energie und Umwelt	103
320 Erweiterte Grundlagen	105
11550 Leistungselektronik I	106
11560 Elektrische Energienetze I	108
11570 Hochspannungstechnik I	110
11580 Elektrische Maschinen I	111
11620 Automatisierungstechnik I	113
11640 Digitale Signalverarbeitung	115
11700 Halbleitertechnik I	117
12330 Elektrische Signalverarbeitung	119
13750 Technische Strömungslehre	121
13830 Grundlagen der Wärmeübertragung	123
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	125
14150 Leichtbau	127
28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen	129
28560 Mikroelektronik I	131
38720 Meteorologie	133
38770 Umweltsoziologie	135
38790 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften	137
38830 Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien	139
38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation	141
39160 Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge	143
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I	145
41450 Grundzüge der Angewandten Chemie	147
46340 Signale und Systeme	149
69070 Mechanik 2	151
69450 Konstruktionslehre II (EE)	153
71750 Schaltungstechnik (Grundlagen)	155
 400 Schlüsselqualifikationen	 157
12400 Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien	158
12410 Projektarbeit Erneuerbare Energien	160
 80930 Bachelorarbeit Erneuerbare Energien	 162

100 Basismodule

Zugeordnete Module: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
 16770 Werkstoffmechanik
 31740 Numerische Grundlagen
 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen: Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten): Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz- und Eindeutigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen. Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen: Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. 		

- K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.
- W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.
- W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.

Mathematik Online:

www.mathematik-online.org

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 136502 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (EE)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

Modul: 16770 Werkstoffmechanik

2. Modulkürzel:	041810004	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Prof. Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der Werkstoffe. Sie sind in der Lage, Werkstoffe für spezifische Anwendungen anhand ihrer Eigenschaften auszuwählen und hinsichtlich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen. Sie sind ebenso mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut und sie können ein einfaches Bauteil bezüglich seiner Festigkeit auslegen. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Bauteil, Festigkeits- und Gebrauchseigenschaften sowie dem Werkstoff.		
13. Inhalt:	1. Werkstoffkundliche Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau kristalliner Festkörper • Legierungsbildung • Thermisch aktivierte Vorgänge • Verfestigungsmechanismen 2. Werkstoffprüfung <ul style="list-style-type: none"> • Zugversuch, Härteprüfung, Wöhlerversuch, Kriechversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Metallographie 3. Werkstoffgruppen <ul style="list-style-type: none"> • Metalle • Polymere • Keramiken • Verbundwerkstoffe • Funktionswerkstoffe 4. Umgebungseinflüsse 5. Festigkeitsberechnung und Werkstoffgesetze <ul style="list-style-type: none"> • Spannungszustand • Verformungszustand • Grundbelastungsfälle • Festigkeitshypothesen • Nicht-linearelastisches Werkstoffverhalten • Sicherheitsnachweis 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Lehrbuch "Werkstoffkunde für Ingenieure" -• Roos E., Maile, K., Seidenfuß, M.: 7. Auflage, Springer Verlag, 2022• Lehrbuch "Einführung in die Festigkeitslehre" - Dietmann, H., Kröner-Verlag• Manuskripte zu den Vorlesungen sowie ergänzende Folien im ILIAS-Kurs
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 167701 Vorlesung Werkstoffmechanik I• 167702 Vorlesung Werkstoffmechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16771 Werkstoffmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• PPT-Präsentationen• Lehrbuch und Manuskripte• interaktive multimediale Medien• Zusatzmaterialien im ILIAS-Kurs
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 31740 Numerische Grundlagen

2. Modulkürzel:	080310505	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Christian Rohde Bernard Haasdonk Kunibert Gregor Siebert Dominik Göddeke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben. • sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen). • besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle. 		
13. Inhalt:	Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004. • W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006). • MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover. Mathematik Online: <ul style="list-style-type: none"> • www.mathematik-online.org 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 317401 Vorlesung Numerische Grundlagen • 317402 Vortragsübung Numerische Grundlagen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h Gesamt: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 31741 Numerische Grundlagen (BSL), Sonstige, 90 Min.,
Gewichtung: 1

- Während der Vorlesungszeit finden Online - Tests statt.
- In der vorlesungsfreien Zeit findet eine 90 Min. schriftliche Prüfung statt.
- Die BSL setzt sich aus 10% Testergebnis und 90% Prüfungsergebnis zusammen.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab

20. Angeboten von: Angewandte Mathematik

Modul: 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501x	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	18 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	14	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen. 		
13. Inhalt:	<p>Lineare Algebra: Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen: Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p>Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p>Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik • K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier. • Mathematik Online: www.mathematik-online.org.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 458101 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (EE) • 458108 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (EE)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 45811 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren</p> <p>Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester, wenn im 3. Fachsemester keine Möglichkeit zum Nachholen des fehlenden Scheins bestand.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:	210	Kernmodule Pflicht
	220	Kernmodule Wahlbereich

210 Kernmodule Pflicht

Zugeordnete Module:	11140	Konstruktionslehre I (EE)
	11500	Elektrische Energietechnik
	11530	Einführung Erneuerbare Energien
	11600	Praktikum Erneuerbare Energien
	38540	Technische Thermodynamik I+II
	68960	Grundlagen der Elektrotechnik inkl. Grundlagenpraktikum
	69060	Mechanik 1

Modul: 11140 Konstruktionslehre I (EE)

2. Modulkürzel:	060320003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Po Wen Cheng Jan-Michael Pfaff Stefan Baehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 1. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none">• aufgrund des geschulten Vorstellungsvermögens technische Zusammenhänge darzustellen,• technische Zeichnungen zu lesen und per Handskizze und CAD anzufertigen,• dreidimensionale Freiformflächen mit Verschneidungslinien und Durchdringungen darzustellen,• Grundlagen der Konstruktionslehre anhand typischer Verbindungselemente und Wellen zu verstehen, zu berechnen und anzuwenden.		
13. Inhalt:	<p><u>Darstellungstechnik I</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Schnellkurs im normgerechten technischen Zeichnen:• Geschichte/Normung, Darstellung (Schnitt, Bruch, ...),• Maßeintragungen, Oberflächenzeichen und Wortangaben, Sinnbilder (Schrauben, Niete, ...),• Toleranzen und Passungen <p><u>Konstruktionselemente :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Nachweise und Festigkeitsberechnung in der Luftfahrt und im Maschinenbau, <p>Verbindungselemente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bauweisen, Anwendung, sowie Auslegung und Berechnung von Schraub- und Schweißverbindungen• Auslegung und Berechnung von Wellen, Festigkeitshypothesen und Gestaltfestigkeit.• Bauweisen, Gestaltung und Auslegung von Gleit- und Wälzlager, Welle-Nabe-Verbindungen, Zahnradgetriebe.		
14. Literatur:	Darstellungstechnik:		

	<p>Darstellungstechnik und CAD I - Begleitmaterial zur Vorlesung, IFB Uni Stuttgart, 2008 Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, 35. Auflage 2016 Klein: Einführung in die DIN-Normen, G.B. Teubner Verlag, 14. Auflage, 2007 Konstruktionselemente: Zum Download angebotenes Vorlesungs-Manuskript Zum Download angebotenes Übungs-Manuskript Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg- Verlag Arbeitsblätter für Gruppen-/ Einzelarbeit Ergänzende Literatur: Berthold Schlecht: Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 111401 Vorlesung Darstellungstechnik I • 111402 Übung Darstellungstechnik I • 111403 Vorlesung Konstruktionselemente I • 111404 Übung Konstruktionselemente I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>180h (70h Präsenzzeit, 110h Selbststudium) <u>Darstellungstechnik</u> Präsenzzeit: 35h Selbststudium: 56h <u>Konstruktionselemente:</u> Präsenzzeit: 35h Selbststudium: 54h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11141 Darstellungstechnik I (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • 11142 Konstruktionselemente I (PL), Schriftlich, 105 Min., Gewichtung: 1 <p><u>Darstellungstechnik:</u> Erstellen einer technischen Zeichnung <u>Prüfungsleistung Konstruktionselemente:</u> - Fragenteil: 25 min (ohne Hilfsmittel), Rechenteil: 80 min (zugel. Hilfsmittel: Literatur, Vorl.- u. Übungsunterlagen, Notizen, Taschenrechner (auch Programmierbar))</p>
18. Grundlage für ... :	Konstruktionslehre II
19. Medienform:	<p>Beamer: Power-Point Präsentationen und Fach-DVD,s Tageslichtprojektor: Übungsanschrieb Tafel für vertiefende Erklärungen Zeitweise: Demonstrationshardware</p>
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

Modul: 11500 Elektrische Energietechnik

2. Modulkürzel:	051010001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen (Elektrische Energietechnik I) Jörg Roth-Stielow (Elektrische Energietechnik II)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 2. Semester → Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 3. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 3. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung. • ...können einfache Berechnungen von Größen in Systemen der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung vornehmen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Maschinen und Transformatoren. • ...können einfache Berechnungen von Größen in elektrischen Maschinen und Transformatoren vornehmen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabe und Bedeutung der elektrischen Energieversorgung, • Energieumwandlung in Kraftwerken, • Elektrizitätswirtschaft und Investitionstheorie, • Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen und Bordnetzen, • Lastflüsse, Kurzschlussströme, Überspannungen in elektrischen Versorgungsnetzen, • Sicherheitstechnik, • elektrischer Unfall, • Elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium, • Leistungselektronik u. Regelungstechnik als Teilgebiete der Energietechnik, • Gleichstrommaschine, • Transformator, • Asynchronmaschine, Synchronmaschine 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005 • Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2009/2015 		

	<ul style="list-style-type: none">• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 1988• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115001 Vorlesung Elektrische Energietechnik I• 115002 Übung Elektrische Energietechnik I• 115003 Vorlesung Elektrische Energietechnik II• 115004 Übung Elektrische Energietechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11501 Elektrische Energietechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 11502 Elektrische Energietechnik II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Klausur Elektrische Energietechnik I (90 min., 2x pro Jahr) Klausur Elektrische Energietechnik II (90 min., 2x pro Jahr)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 11530 Einführung Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	050310014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner Günter Scheffknecht Stefan Tenbohlen Silke Wieprecht Harald Drück Albert Ruprecht Po Wen Cheng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 1. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Veranstaltung gibt eine Einführung in Erneuerbaren Energien. Die Studierenden sind anschließend in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• die Bedeutung und die Potenziale verschiedener Erneuerbarer Energien (Solarthermie, Photovoltaik, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse) quantitativ einzuschätzen,• Berechnungen des Energieertrags und des Wirkungsgrades durchzuführen,• Erneuerbarer Energien in unterschiedliche Energieanwendungen und ins internationale Energiesystem einzuordnen.		
13. Inhalt:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none">• Energiedaten, Umwelt- u. Klimaschutz und erneuerbare Energien, persönlicher Energieverbrauch, Globale Kreisläufe und -bilanzen (Solar, Wind, Wasser, CO₂, etc.)• Sonneneinstrahlung, Potentiale der Solarenergienutzung• Solarthermie• Photovoltaik• Windenergie• Wasserkraft, Meeresströmungs- und Wellenenergie• Therm. Nutzung von Biomasse, Biotreibstoffe• Smart Grids,• Energieszenarien• Exkursionen zu Beispielanlagen, Unternehmen, Instituten in der Region Übung: <ul style="list-style-type: none">• Hörsaalübungen zu den Vorlesungsinhalten		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• V. Quaschnig, <i>Regenerative Energiesysteme</i>, Hanser-Verlag,• V. Quaschnig, <i>Erneuerbare Energien und Klimaschutz</i>, Hanser-Verlag• ergänzendes Skriptum und online-Materialien
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115301 Vorlesung Erneuerbare Energien• 115302 Übung Erneuerbare Energien• 115303 Exkursion Erneuerbare Energien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11531 Einführung Erneuerbare Energien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 11600 Praktikum Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	050310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Ulrich Schärli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Einführung Erneuerbare Energien		
12. Lernziele:	Studierende kennen die Verhaltensregeln in einem Labor und sind mit den elektrischen Sicherheitseinrichtungen vertraut. Studierende kennen die prinzipielle Funktionsweise der Energieerzeugung und -übertragung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsseminar: Gefahren des elektrischen Stromes und Schutzmaßnahmen. Die Versuche können auch ohne Sicherheitsseminar durchgeführt werden, allerdings muss das Sicherheitsseminar zum Bestehen des Praktikums nachgeholt werden. • sieben grundlegende Versuche zur Energiewandlung und Energieübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1) Photovoltaik 2) Smart Grids 3) Synchronmaschine 4) Biomasse (<u>findet bereits gegen Ende des WS statt</u>) 5) Solarthermie 6) Wasserkraft 7) Windenergie 		
14. Literatur:	Umdrucke und Anleitungen zu den Versuchen (z.Zt. in ILIAS)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 116001 Vorlesung Sicherheitsseminar • 116002 Praktikum Erneuerbare Energien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11601 Praktikum Erneuerbare Energien (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Unbenotete Eingangstests während der Anwesenheitszeiten Durchführung Testate für Sicherheitsseminar und Versuche		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Praxis im Labor		

20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik
--------------------	---

Modul: 38540 Technische Thermodynamik I+II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Micha Schäfer Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 3. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 3. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 3. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren - sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen - sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse anzuwenden. - können Berechnungen zur Beschreibung einfacher exo- und endothermer chemischer Reaktionen im Hinblick auf den Stoff- und Energieumsatz durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Reaktionen. <p>Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</p>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen wird/ werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung • Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Prozessgrößen sowie Zustandsänderungen und Zustandsgrößen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle reiner realer Arbeitsmittel 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept • Ausgewählte Modellprozesse: Kreisprozesse, Reversible Vergleichsprozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren, Kältemaschinen- und Wärmepumpenprozesse etc. • Gemische idealer Gase und feuchte Luft • Reaktionsenthalpieberechnung bei Standard- und anderen Bedingungen, Heiz- und Brennwertermittlung flüssiger und fester Brennstoffe • Stoff- und Energiebilanzierung bei einfachen chemischen Reaktionen (insbesondere bei Verbrennungsreaktionen)
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • W. Heidemann: Technische Thermodynamik - Kompaktkurs für das Bachelorstudium, Wiley-VCH Weinheim. • E. Hahne: Technische Thermodynamik - Einführung und Anwendung, Oldenbourg Verlag München. • H.D. Baehr: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin. • Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 385401 Vorlesung und Übung Technische Thermodynamik I • 385402 Vorlesung und Übung Technische Thermodynamik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden Summe: 360 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 38541 Technische Thermodynamik I+II (IGTE) (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 90 Min. <p>Erreichen von mindestens 40 Punkten durch die Teilnahme an Zulassungsklausuren. Insgesamt werden vier Zulassungsklausuren über den Vorlesungszeitraum WiSe, SoSe angeboten. In jeder Klausur können maximal 25 Punkte erreicht werden. Die Dauer jeder Zulassungsklausur beträgt 45 min.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Der Veranstaltungsinhalt wird als Powerpoint-Präsentation vorgestellt und diskutiert. Vorlesungsbegleitend wird ein Lückenmanuskript ausgefüllt. Beispielaufgaben dienen zur Vertiefung ausgewählter Sachverhalte. Die Komplettierung des Lückenscriptes findet am Visualizer statt.</p>
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 68960 Grundlagen der Elektrotechnik inkl. Grundlagenpraktikum

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik • beherrschen die analytischen Verfahren zur Analyse elektronischer Schaltungen • kennen Bauteile elektronischer Schaltungen sowie grundlegende Messgeräte und deren Funktionen • können einfache vorgegebene Schaltungen bestücken, löten und testen • besitzen einen ersten Einblick in die Werkzeuge und Methoden der spezifischen Fachrichtungen der Elektrotechnik 		
13. Inhalt:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Größen, Einheiten und Gleichungen • Grundbegriffe, Elektrische Ladungen, Ströme und Spannungen • Elektrische Gleichstromkreise, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Gesetze • Elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen • Strom- und Spannungsquellen • Verfahren zur Netzwerkanalyse, Maschen- und Knotenanalyse • Statisches elektrisches Feld, Coulomb'sches Gesetz • Kapazität eines Kondensators, Lade- und Entladevorgänge • Stationäres magnetisches Feld, Durchflutungsgesetz, magnetische Kreise • Zeitlich veränderliche Magnetfelder, Induktionsgesetz • Induktivität einer Spule • Sinusförmige Wechselgrößen, komplexe Darstellung • Wechselstromkreise • Allgemeine Zweipole, Ersatzschaltungen, komplexe Leistung • Übertrager • Vierpolquellen, gesteuerte Strom- und Spannungsquellen • Bipolarer Transistor, Feldeffekttransistor, Operationsverstärker • Schwingkreise Grundlagenpraktikum:		

- Sicherheitsseminar und vier grundlegende sowie fünf vertiefende Versuche aus dem Angebot der Institute
- Homepage des Grundlagenpraktikums (GP) mit Hinweisen zu den erforderlichen Anmeldungen zum GP:
- <http://www.uni-stuttgart.de/etit/gp>

14. Literatur:

Vorlesung:

Albach M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1-3, Pearson, München, 2004

Clausert H., Wieseemann G., Hinrichsen V., Stenzel J.:

Grundgebiete der Elektrotechnik 1-2, Oldenbourg, München, 2008

Frohne H., Löcherer K.-H., Müller H.: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, Wiesbaden 2005

Hagmann G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag, Wiebelsheim, 2006

Nerretter W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser, München, 2006

Seidel H., Wagner E.: Allgemeine Elektrotechnik 1-2, Hanser, München, 2003

Unbehauen R.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Springer, 1999

Grundlagenpraktikum:

Umdrucken und Anleitungen zu den Versuchen

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 689601 Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik 1
- 689602 Übung Grundlagen der Elektrotechnik 1
- 689603 Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik 2
- 689604 Übung Grundlagen der Elektrotechnik 2
- 689605 Vorlesung Sicherheitsseminar
- 689606 Praktikum Grundlagenpraktikum

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 98 h

Selbststudium: 172 h

Gesamt: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 68961 Grundlagen der Elektrotechnik (PL), Schriftlich, 150 Min., Gewichtung: 1
 - 68962 Grundlagenpraktikum (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- Während der Grundlagenpraktikums Präsenzzeiten: Eingangstests (schriftlich und mündlich, max. 10 min), Testate zum Praktikum

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Großflächige Mikroelektronik

Modul: 69060 Mechanik 1

2. Modulkürzel:	074010740	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 1. Semester → Kernmodule Pflicht --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Statik starrer Körper und aus Teilen der Elastostatik zu lösen.		
13. Inhalt:	Das Modul richtet sich an Studierende im ersten Semester der Bachelorstudiengänge Erneuerbare Energien und Verkehrsingenieurwesen. Nach einer Einführung in die Vektoralgebra befasst sich die Vorlesung mit der Kinematik und Statik starrer Körper. Es wird gezeigt, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit Körper unter verschiedenen Belastungen im Gleichgewicht sind. Danach werden statisch äquivalente Belastungsfälle und der Begriff des Schwerpunkts behandelt. Desweiteren werden Fachwerke und Balken thematisiert, die ein wichtiges Konzept statischer Konstruktion darstellen. Abschließend werden die durch Lasten verursachten Verformungen am Beispiel von Zug- und Druckstäben behandelt. I-1 Vektoralgebra I-2 Kinematik und Statik materieller Punkte I-3 Kinematik und Statik starrer Körper I-4 Äquivalente Belastungsfälle ;; Schwerpunkt I-5 Reibung I-6 Fachwerke I-7 Balken und Tragwerke II-1 Zug und Druck von Stäben		
14. Literatur:	Aufgabensammlung, Mitschrift		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 690601 Vorlesung Mechanik 1 • 690602 Übung Mechanik 1 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 h Nacharbeit: 42 h Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69061 Mechanik 1 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Mechanik 2		

19. Medienform:

20. Angeboten von:

System- und Regelungstheorie

220 Kernmodule Wahlbereich

Zugeordnete Module:	2201	Elektrische Energiesysteme
	2202	Thermische Energiesysteme
	2203	Kinetische Energiesysteme

2201 Elektrische Energiesysteme

Zugeordnete Module:	11540	Regelungstechnik I
	11550	Leistungselektronik I
	11560	Elektrische Energienetze I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11590	Photovoltaik I
	12420	Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
	71750	Schaltungstechnik (Grundlagen)

Modul: 11540 Regelungstechnik I

2. Modulkürzel:	051010012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Höhere Mathematik I, II, III ...Experimentalphysik ...Grundlagen der Elektrotechnik ...Elektrische Energietechnik ...Signale und Systeme ...Schaltungstechnik		
12. Lernziele:	Studierende... • ...können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Übertragungsstrecken • Stabilität von Regelsystemen • Herkömmliche Regelsysteme • Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen • Echtes Integralverhalten • Beobachter • Systemführung nach dem Prinzip unterlagerter Schleifen • Systeme mit einem Wechsel der Regelgröße 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1, Springer, Berlin, 1999 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Geering, H. P.: Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2003 • Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig, 1992 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115401 Vorlesung Regelungstechnik I 		

	• 115402 Übung Regelungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11541 Regelungstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)
18. Grundlage für ... :	Regelungstechnik II
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Abschaltbare Leistungshalbleiter • Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder • Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller • Modulationsverfahren • Strommeßtechnik in der Leistungselektronik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I• 115502 Übung Leistungselektronik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 11560 Elektrische Energienetze I

2. Modulkürzel:	050310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energietechnik 		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Ersatzschaltbilder der elektrischen Netzkomponenten. Sie können Lastfluss- und symmetrische Kurzschlussstromberechnungen durchführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben des elektrischen Energienetzes, Smart Grids • Einpolige Ersatzschaltungen der Betriebselemente für symmetrische Betriebsweise • Lastflussberechnung in Maschennetzen • Kurzschlussströme bei symmetrischem Kurzschluss • Betriebsverhalten der Drehstromleitung • Betrieb elektrischer Versorgungsnetze 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004 • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 9. Aufl., 2013 • Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2001 		

	<ul style="list-style-type: none">• Schwab: Elektroenergiesysteme. Springer Vieweg, 6. Aufl., 2020
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115601 Vorlesung Elektrische Energienetze 1• 115602 Übung Elektrische Energienetze 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11561 Elektrische Energienetze I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Energienetze II
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende können magnetische Kreise analysieren und berechnen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Drehfeldmaschinen. Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerung und Modellierung von Drehfeldmaschinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> · Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft) · Antriebstechnische Zusammenhänge · Verluste in elektrischen Maschinen · Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen · Behandelte Maschinentypen: 		

- 1) **Reluktanzmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete
 - 2) **Synchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete
 - 3) **Asynchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete
-

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

Modul: 11590 Photovoltaik I

2. Modulkürzel:	050513002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Saliba		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über Halbleitermaterialien und Halbleiterdioden, z.B. aus Mikroelektronik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Potential der Sonnenstrahlung - die Funktionsweise von Solarzellen - die wichtigsten Technologien der Herstellung von Solarmodulen - die Grundprinzipien von Wechselrichtern - die Energieerträge verschiedener Photovoltaik-Technologien - den aktuellen Stand des Photovoltaikmarktes und der Kosten von Photovoltaik-Strom 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Der Photovoltaische Effekt (Zelle, Modul, Anlage) - Solarstrahlung und Energieumsatz in Deutschland - Grundprinzip und Kenngrößen von Solarzellen - Ersatzschaltbilder von Solarzellen - Maximaler Wirkungsgrad - Photovoltaik-Materialien und -Technologien - Modultechnik - Photovoltaische Systemtechnik - (Jahres-) Energieerträge von Photovoltaiksystemen 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Goetzberger, Voß, Knobloch, Sonnenenergie: Photovoltaik, Teubner, 1994• P. Würfel, Physik der Solarzellen, Spektrum, 1995• M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications, Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986• F. Staiß, Photovoltaik - Technik, Potentiale und Perspektiven der solaren Stromerzeugung, Vieweg, 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115901 Vorlesung Photovoltaik I• 115902 Übungen Photovoltaik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 142 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11591 Photovoltaik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Photovoltaik II
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Physikalische Elektronik

Modul: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Vorlesung: Po Wen Cheng Übung: Esther Blumendeller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen. • Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären. • Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturdynamik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise 		

des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen.

- Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten.

13. Inhalt:

- **Vorlesung**
Einleitung, Historie und Potenziale, Beschreibung und Charakterisierung des Windes, Ertragsberechnung, Windmessung, Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz, Kennlinien, Typologien, Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln, Strukturdynamik, Konstruktiver Aufbau, Elektrisches System, Betriebsführung und Regelungstechnik.
- **Übung und Versuch**
Es werden 9 Hörsaalübungen (Selbst- und Vorrechenübungen) sowie ein Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten.

14. Literatur:

- lecture notes
- R. Gasch und J. Tvele, Windkraftanlagen
- James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, Wind Energy Explained: Theory, Design and Application
- Martin O.L. Hansen, Aerodynamics of Wind Turbines

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 124201 Vorlesung Windenergienutzung I
- 124202 Übung Windenergienutzung I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

- Vorlesung:
Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden
- Übung:
Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden
- Windkanalversuch:
Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
Das Versuchsprotokoll des Windkanalversuchs während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20 min) und einen Rechenteil (70 min).

18. Grundlage für ... :

Windenergie 2 - Planning and Operation of Windfarms
Windenergie 3 - Design of Windturbines
Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
Windenergie 5 - Windenergie-Labor

19. Medienform:

PowerPoint, Tafelanschrieb, Versuchsdurchführungen

20. Angeboten von:

Lehrstuhl Windenergie

Modul: 71750 Schaltungstechnik (Grundlagen)

2. Modulkürzel:	050200016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manfred Berroth		
9. Dozenten:	Manfred Berroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Elektrotechnik Grundkenntnisse in höherer Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die elektrischen Bauelemente und deren mathematische Modelle. Sie sind in der Lage, lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Das elektrische Verhalten von Schaltungen kann von ihnen in charakteristischen Darstellungen veranschaulicht werden.		
13. Inhalt:	Passive und aktive Netzwerkelemente Transformator Analyse von linearen und nichtlinearen Netzwerken Analyse von linearen Schaltungen im Frequenzbereich Grundzüge der Vierpoltheorie		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Küpfmüller, Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2006 Paul: Elektrotechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin, 1996		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717501 Vorlesung Schaltungstechnik I • 717502 Übung Schaltungstechnik I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzveranstaltung mit Vorlesung und zugehörigen Übungen Vor- und Nachbereitung im Selbststudium, eigenständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71751 Schaltungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		

Prüfungsvorleistung: Abgabe von Übungsaufgaben, Scheinklausur

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb, Beamerpräsentation

20. Angeboten von: Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

2202 Thermische Energiesysteme

Zugeordnete Module: 105540 Regelungs- und Steuerungstechnik (Erneuerbare Energien)
 12430 Solarthermie
 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
 13750 Technische Strömungslehre
 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung
 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
 69070 Mechanik 2

Modul: **Regelungs- und Steuerungstechnik (Erneuerbare Energien)** 105540

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Cristina Tarin Sauer Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mathematische Modelle anhand der physikalischen Grundlagen aufstellen, • können lineare dynamische Systeme im Frequenzbereich und im Zeitbereich analysieren, • können lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen, • können einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare Systeme lösen. 		

13. Inhalt:

Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik" :

Physikalische Grundlagen zur Systemmodellierung, Analyse linearer Übertragungsglieder im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Analyse linearer Übertragungsglieder im Frequenzbereich, Stabilität und Zeitverhalten, Zustandsraummethodik

Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik":

Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf

Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik":

Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme

Bemerkung: Es ist einer der beiden folgenden Blöcke zu wählen:

Block 1: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Einführung in die Regelungstechnik

Block 2: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

14. Literatur:

Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik"

- Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999
- Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006

Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik"

- Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004
- Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.

Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik"

- Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1055401 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 1055402 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 1055403 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h
Gesamt: 180h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), 105541 Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
- Einführung in die Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., 105542 Gewichtung: 1

- Steuerungstechnik mit Antriebstechnik (PL), Schriftlich, 60
105543 Min., Gewichtung: 1

Ermittlung der Modulnote:

Block 1:

Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50%

Einführung in die Regelungstechnik 50%

Block 2:

Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50%

Steuerungstechnik mit Antriebstechnik 50%

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 12430 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042410022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen • kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich • kennen Anlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und für industrielle Prozesswärme mittels Solarenergie • kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme. 		
13. Inhalt:	<p>Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz saisonaler Wärmespeicher, deren Modellierung sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung wird ausführlich diskutiert. Neben aktiver Solarenergienutzung sind</p>		

	die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056• Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kolhammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 124301 Vorlesung Solarthermie I• 124302 Übungen mit Workshop Solarthermie I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:132 h Gesamt:180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12431 Solarthermie (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse

2. Modulkürzel:	042500002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Ludger Eltrop Günter Scheffknecht Uwe Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I und II		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundlagen der Nutzung von Biomasse verstanden. Sie kennen Qualität, Verfügbarkeit und Potentiale von Biomasse, die wichtigsten Umwandlungsverfahren Verbrennung, Vergasung und Fermentation, die damit verbundenen Emissionen sowie die nachgeschalteten Prozesse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Sie können ihre erlangten Kenntnisse für die Beurteilung des verstärkten Einsatzes von Biomasse zur Energieerzeugung einsetzen. Des weiteren können sie Anlagen- und Nutzungskonzepte energetisch beurteilen und vergleichend gegenüberstellen.		
13. Inhalt:	I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern <ul style="list-style-type: none"> • Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung • technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen • Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge • Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem 		

- Einführung in physikalisch-chemische und biochemische Umwandlungsverfahren

II: Energetische Nutzung von Biomasse

- Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse
- Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation
- Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung
- Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 124401 Vorlesung und Übung Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12441 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Fluiden • Kennzahlen und Ähnlichkeit • Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik) • Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie) • Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen 		

	<ul style="list-style-type: none">• Rohrhydraulik• Differentialgleichungen für ein Fluidelement
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre• 137502 Übung Technische Strömungslehre• 137503 Seminar Technische Strömungslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Tafelanschrieb, Tablet-PC• PPT-Präsentationen• Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Wasserkraft

Modul: 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

2. Modulkürzel:	042410010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Thermodynamik I/II • 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten • Integral- und Differentialrechnung • Strömungslehre 		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperatursausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation,</p>		

Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamtwärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode

14. Literatur:

- Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6th edition. J. Wiley und Sons, 2007
 - Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5th edition. J. Wiley und Sons, 2007
 - Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006
 - Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004
 - Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage
 - Formelsammlung und Datenblätter
 - Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung
 - 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h
 Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h
 Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13831 Grundlagen der Wärmeübertragung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes
 - Folien auf Homepage verfügbar
 - Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb
-

20. Angeboten von:

Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung</p>		
13. Inhalt:	<p>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I und II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen. • Gestreckte Flammenstrukturen, Zündprozesse, Flammenstabilität, turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung, Schadstoffbildung, Spray-Verbrennung <p>An equivalent course is taught in English: Combustion Fundamentals I und II (summer term only, taught in English):</p>		

	<ul style="list-style-type: none">• Transport equations, thermodynamics, fluid properties, chemical reactions, reaction mechanisms, laminar premixed and non-premixed combustion.• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics, ignition, stability, turbulent reacting flows, pollutants and their formation, spray combustion
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript• Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag• Warnatz, Maas, Dibble, Combustion, Springer• Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Tafelanschrieb• PPT-Präsentationen• Skripte zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

Modul: 69070 Mechanik 2

2. Modulkürzel:	074010750	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mechanik 1		
12. Lernziele:	Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Elastostatik und Dynamik zu lösen.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung baut auf den Konzepten der Mechanik 1 auf und richtet sich an Studierende im zweiten Semester der Bachelorstudiengänge Erneuerbare Energien und Verkehrsingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Statik linearer Kontinua. Die Konzepte von Spannung und Dehnung werden anschaulich eingeführt und dann zum Spannungs- und Dehnungstensor erweitert. Mithilfe der klassischen Euler-Bernoulli Balkentheorie wird aufgezeigt, wie vereinfachende Annahmen getroffen werden können, um analytische Lösungen für dreidimensionale Kontinua zu finden. Der zweite Teil der Vorlesung behandelt die ebene Dynamik von Starrkörpern. Nach einer Einführung in die Kinematik von ebenen Systemen starrer Körper, werden der Impuls- und Drallsatz sowie die kinetische Energie von Starrkörpern behandelt. Die Vorlesung wird abgerundet durch die Betrachtung von linearen Schwingungen mit einem Freiheitsgrad.</p> <p>II-2 Prinzipien und Kinematik linearer Kontinua</p>		

	II-3 Statik linearer Kontinua II-4 Balken III-1 Ebene Dynamik III-2 Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad
14. Literatur:	Aufgabensammlung, Mitschrift
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 690701 Vorlesung Mechanik 2• 690702 Übung Mechanik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 h Nacharbeit: 42 h Prüfungsvorbereitung: 82 Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69071 Mechanik 2 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	-
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	System- und Regelungstheorie

2203 Kinetische Energiesysteme

Zugeordnete Module:	105540 Regelungs- und Steuerungstechnik (Erneuerbare Energien)
	11580 Elektrische Maschinen I
	12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
	12450 Wasserkraft und Wasserbau
	13750 Technische Strömungslehre
	69070 Mechanik 2
	69450 Konstruktionslehre II (EE)

Modul: **Regelungs- und Steuerungstechnik (Erneuerbare Energien)** 105540

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Cristina Tarin Sauer Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mathematische Modelle anhand der physikalischen Grundlagen aufstellen, • können lineare dynamische Systeme im Frequenzbereich und im Zeitbereich analysieren, • können lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen, • können einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare Systeme lösen. 		

13. Inhalt:

Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik" :

Physikalische Grundlagen zur Systemmodellierung, Analyse linearer Übertragungsglieder im Zeitbereich, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Analyse linearer Übertragungsglieder im Frequenzbereich, Stabilität und Zeitverhalten, Zustandsraummethodik

Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik":

Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf

Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik":

Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme

Bemerkung: Es ist einer der beiden folgenden Blöcke zu wählen:

Block 1: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Einführung in die Regelungstechnik

Block 2: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

14. Literatur:

Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik"

- Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999
- Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006

Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik"

- Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004
- Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.

Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik"

- Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1055401 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 1055402 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 1055403 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h
Gesamt: 180h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), 105541 Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
- Einführung in die Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., 105542 Gewichtung: 1

- Steuerungstechnik mit Antriebstechnik (PL), Schriftlich, 60
105543 Min., Gewichtung: 1

Ermittlung der Modulnote:

Block 1:

Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50%

Einführung in die Regelungstechnik 50%

Block 2:

Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik 50%

Steuerungstechnik mit Antriebstechnik 50%

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende können magnetische Kreise analysieren und berechnen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Drehfeldmaschinen. Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerung und Modellierung von Drehfeldmaschinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft) • Antriebstechnische Zusammenhänge • Verluste in elektrischen Maschinen • Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen • Behandelte Maschinentypen: 		

- 1) **Reluktanzmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete
- 2) **Synchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete
- 3) **Asynchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernot: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

Modul: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Vorlesung: Po Wen Cheng Übung: Esther Blumendeller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen. • Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären. • Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturdynamik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise 		

des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen.

- Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten.

13. Inhalt:

- **Vorlesung**
Einleitung, Historie und Potenziale, Beschreibung und Charakterisierung des Windes, Ertragsberechnung, Windmessung, Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz, Kennlinien, Typologien, Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln, Strukturdynamik, Konstruktiver Aufbau, Elektrisches System, Betriebsführung und Regelungstechnik.
- **Übung und Versuch**
Es werden 9 Hörsaalübungen (Selbst- und Vorrechenübungen) sowie ein Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten.

14. Literatur:

- lecture notes
- R. Gasch und J. Tvele, Windkraftanlagen
- James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, Wind Energy Explained: Theory, Design and Application
- Martin O.L. Hansen, Aerodynamics of Wind Turbines

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 124201 Vorlesung Windenergienutzung I
- 124202 Übung Windenergienutzung I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

- Vorlesung:
Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden
- Übung:
Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden
- Windkanalversuch:
Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
Das Versuchsprotokoll des Windkanalversuchs während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20 min) und einen Rechenteil (70 min).

18. Grundlage für ... :

Windenergie 2 - Planning and Operation of Windfarms
Windenergie 3 - Design of Windturbines
Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
Windenergie 5 - Windenergie-Labor

19. Medienform:

PowerPoint, Tafelanschrieb, Versuchsdurchführungen

20. Angeboten von:

Lehrstuhl Windenergie

Modul: 12450 Wasserkraft und Wasserbau

2. Modulkürzel:	021410004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Albert Ruprecht Felix Beckers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen des baulichen und maschinenbaulichen Aufbaus und die einzelnen Komponenten von Wasserkraftanlagen. Sie können eine elementare Auslegung von Wasserkraftanlagen ausführen unter Berücksichtigung sowohl der umweltspezifischen Anforderungen an den Bau und den Betrieb von Wasserkraftanlagen als auch an deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz .		
13. Inhalt:	Einführend wird auf die notwendigen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung sowie die genutzten und noch nutzbaren Potenziale der Wasserkraft eingegangen. Im Weiteren werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Bauliche und maschinenbauliche Bestandteile einer Wasserkraftanlage • Einteilung und Aufbau von Wasserkraftanlagen • Wasserbauliche Anlagenteile und deren Funktionsfähigkeiten • Speicherbewirtschaftung • Turbinentypen und der Arbeitsweisen sowie deren Bemessung • Auslegung der Leistung einer WKA • Hydraulische Bemessung 		

	<ul style="list-style-type: none">• Umweltaspekte (Durchgängigkeit, Fischauf- und -abstiegsanlagen, Mindestwasser, Hochwasserschutz)• Funktionsweise und Besonderheiten von Pumpspeichieranlagen• Betrieb und Regelung von WKA• Netzregelung mit WKA
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 124501 Vorlesung Wasserbau und Wasserkraft• 124502 Übung Wasserbau und Wasserkraft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:45 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:135 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12451 Wasserkraft und Wasserbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Fluiden • Kennzahlen und Ähnlichkeit • Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik) • Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie) • Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Rohrhydraulik • Differentialgleichungen für ein Fluidelement
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmanuskript "Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre • 137502 Übung Technische Strömungslehre • 137503 Seminar Technische Strömungslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13751 Technische Strömungslehre (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelanschrieb, Tablet-PC • PPT-Präsentationen • Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	<p>Wasserkraft</p>

Modul: 69070 Mechanik 2

2. Modulkürzel:	074010750	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mechanik 1		
12. Lernziele:	Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Elastostatik und Dynamik zu lösen.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung baut auf den Konzepten der Mechanik 1 auf und richtet sich an Studierende im zweiten Semester der Bachelorstudiengänge Erneuerbare Energien und Verkehrsingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Statik linearer Kontinua. Die Konzepte von Spannung und Dehnung werden anschaulich eingeführt und dann zum Spannungs- und Dehnungstensor erweitert. Mithilfe der klassischen Euler-Bernoulli Balkentheorie wird aufgezeigt, wie vereinfachende Annahmen getroffen werden können, um analytische Lösungen für dreidimensionale Kontinua zu finden. Der zweite Teil der Vorlesung behandelt die ebene Dynamik von Starrkörpern. Nach einer Einführung in die Kinematik von ebenen Systemen starrer Körper, werden der Impuls- und Drallsatz sowie die kinetische Energie von Starrkörpern behandelt. Die Vorlesung wird abgerundet durch die Betrachtung von linearen Schwingungen mit einem Freiheitsgrad.</p> <p>II-2 Prinzipien und Kinematik linearer Kontinua</p>		

	II-3 Statik linearer Kontinua II-4 Balken III-1 Ebene Dynamik III-2 Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad
14. Literatur:	Aufgabensammlung, Mitschrift
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 690701 Vorlesung Mechanik 2• 690702 Übung Mechanik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 h Nacharbeit: 42 h Prüfungsvorbereitung: 82 Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69071 Mechanik 2 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	-
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	System- und Regelungstheorie

Modul: 69450 Konstruktionslehre II (EE)

2. Modulkürzel:	060300036	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Greiner		
9. Dozenten:	Joachim Greiner Christian Koch Stephan Staudacher		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionslehre I (EE)		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage - Funktionsanforderungen an Komponenten durch Konstruktionselemente zu verwirklichen und Bauausführungen zu begründen - eine Konstruktion aus verschiedenen Konstruktionselementen zu erstellen, zu berechnen, nachzuweisen, zu dokumentieren (Stückliste) und darzustellen - Konstruktionselemente und deren Einsatz anhand widersprüchlicher Kriterien (z.B. Kosten, Qualität) zu beurteilen		
13. Inhalt:	Erlernen und Umsetzen von Konstruktionsweisen im Flugzeugbau und/oder Energiewandlern anhand von komplexen wie auch individuellen Konstruktionen, die über das gesamte Semester hinweg betreut und ausgearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung kann alternativ am IFB oder ILA belegt werden.		
14. Literatur:	- Vorlesungs-Manuskript KE I		

	- Übungs-Manuskript zum Herunterladen - Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694501 Seminar Konstruktionsseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 152h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69451 Konstruktionslehre II EE (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Flugzeugbau

2001 Vorgezogene Master-Module (Link zur Anleitung)

300 Ergänzungsmodule

Zugeordnete Module:	310	Wahlmodule
	320	Erweiterte Grundlagen

310 Wahlmodule

Zugeordnete Module:	11590	Photovoltaik I
	12420	Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
	12430	Solarthermie
	12440	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
	12450	Wasserkraft und Wasserbau
	13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
	13940	Energie- und Umwelttechnik
	13950	Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
	14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
	14100	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	38860	Energie und Umwelt

Modul: 11590 Photovoltaik I

2. Modulkürzel:	050513002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Saliba		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über Halbleitermaterialien und Halbleiterdioden, z.B. aus Mikroelektronik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Potential der Sonnenstrahlung - die Funktionsweise von Solarzellen - die wichtigsten Technologien der Herstellung von Solarmodulen - die Grundprinzipien von Wechselrichtern - die Energieerträge verschiedener Photovoltaik-Technologien - den aktuellen Stand des Photovoltaikmarktes und der Kosten von Photovoltaik-Strom 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Der Photovoltaische Effekt (Zelle, Modul, Anlage) - Solarstrahlung und Energieumsatz in Deutschland - Grundprinzip und Kenngrößen von Solarzellen - Ersatzschaltbilder von Solarzellen - Maximaler Wirkungsgrad - Photovoltaik-Materialien und -Technologien - Modultechnik - Photovoltaische Systemtechnik - (Jahres-) Energieerträge von Photovoltaiksystemen 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Goetzberger, Voß, Knobloch, Sonnenenergie: Photovoltaik, Teubner, 1994• P. Würfel, Physik der Solarzellen, Spektrum, 1995• M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications, Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986• F. Staiß, Photovoltaik - Technik, Potentiale und Perspektiven der solaren Stromerzeugung, Vieweg, 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115901 Vorlesung Photovoltaik I• 115902 Übungen Photovoltaik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 142 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11591 Photovoltaik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Photovoltaik II
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Physikalische Elektronik

Modul: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Vorlesung: Po Wen Cheng Übung: Esther Blumendeller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen. • Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären. • Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturdynamik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise 		

des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen.

- Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten.

13. Inhalt:

- **Vorlesung**
Einleitung, Historie und Potenziale, Beschreibung und Charakterisierung des Windes, Ertragsberechnung, Windmessung, Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz, Kennlinien, Typologien, Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln, Strukturdynamik, Konstruktiver Aufbau, Elektrisches System, Betriebsführung und Regelungstechnik.
- **Übung und Versuch**
Es werden 9 Hörsaalübungen (Selbst- und Vorrechenübungen) sowie ein Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten.

14. Literatur:

- lecture notes
- R. Gasch und J. Tvele, Windkraftanlagen
- James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, Wind Energy Explained: Theory, Design and Application
- Martin O.L. Hansen, Aerodynamics of Wind Turbines

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 124201 Vorlesung Windenergienutzung I
- 124202 Übung Windenergienutzung I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

- Vorlesung:
Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden
- Übung:
Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden
- Windkanalversuch:
Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden

Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
Das Versuchsprotokoll des Windkanalversuchs während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20 min) und einen Rechenteil (70 min).

18. Grundlage für ... :

Windenergie 2 - Planning and Operation of Windfarms
Windenergie 3 - Design of Windturbines
Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
Windenergie 5 - Windenergie-Labor

19. Medienform:

PowerPoint, Tafelanschrieb, Versuchsdurchführungen

20. Angeboten von:

Lehrstuhl Windenergie

Modul: 12430 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042410022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen • kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich • kennen Anlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und für industrielle Prozesswärme mittels Solarenergie • kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme. 		
13. Inhalt:	<p>Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz saisonaler Wärmespeicher, deren Modellierung sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung wird ausführlich diskutiert. Neben aktiver Solarenergienutzung sind</p>		

	die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056• Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kolhammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 124301 Vorlesung Solarthermie I• 124302 Übungen mit Workshop Solarthermie I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:132 h Gesamt:180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12431 Solarthermie (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse

2. Modulkürzel:	042500002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Ludger Eltrop Günter Scheffknecht Uwe Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I und II		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundlagen der Nutzung von Biomasse verstanden. Sie kennen Qualität, Verfügbarkeit und Potentiale von Biomasse, die wichtigsten Umwandlungsverfahren Verbrennung, Vergasung und Fermentation, die damit verbundenen Emissionen sowie die nachgeschalteten Prozesse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Sie können ihre erlangten Kenntnisse für die Beurteilung des verstärkten Einsatzes von Biomasse zur Energieerzeugung einsetzen. Des weiteren können sie Anlagen- und Nutzungskonzepte energetisch beurteilen und vergleichend gegenüberstellen.		
13. Inhalt:	I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern <ul style="list-style-type: none"> • Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung • technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen • Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge • Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem 		

- Einführung in physikalisch-chemische und biochemische Umwandlungsverfahren

II: Energetische Nutzung von Biomasse

- Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse
- Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation
- Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung
- Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 124401 Vorlesung und Übung Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12441 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 12450 Wasserkraft und Wasserbau

2. Modulkürzel:	021410004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht		
9. Dozenten:	Silke Wieprecht Albert Ruprecht Felix Beckers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen des baulichen und maschinenbaulichen Aufbaus und die einzelnen Komponenten von Wasserkraftanlagen. Sie können eine elementare Auslegung von Wasserkraftanlagen ausführen unter Berücksichtigung sowohl der umweltspezifischen Anforderungen an den Bau und den Betrieb von Wasserkraftanlagen als auch an deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz .		
13. Inhalt:	Einführend wird auf die notwendigen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung sowie die genutzten und noch nutzbaren Potenziale der Wasserkraft eingegangen. Im Weiteren werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Bauliche und maschinenbauliche Bestandteile einer Wasserkraftanlage • Einteilung und Aufbau von Wasserkraftanlagen • Wasserbauliche Anlagenteile und deren Funktionsfähigkeiten • Speicherbewirtschaftung • Turbinentypen und der Arbeitsweisen sowie deren Bemessung • Auslegung der Leistung einer WKA • Hydraulische Bemessung 		

	<ul style="list-style-type: none">• Umweltaspekte (Durchgängigkeit, Fischauf- und -abstiegsanlagen, Mindestwasser, Hochwasserschutz)• Funktionsweise und Besonderheiten von Pumpspeichieranlagen• Betrieb und Regelung von WKA• Netzregelung mit WKA
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 124501 Vorlesung Wasserbau und Wasserkraft• 124502 Übung Wasserbau und Wasserkraft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:45 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:135 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12451 Wasserkraft und Wasserbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Wasserbau und Wassermengenwirtschaft

Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studierenden die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.</p> <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut, • kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes, • verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und -funktion sowie den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik der heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen • Strömung in Kanälen und Räumen • Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung • Wärmeleitung • Thermodynamik feuchter Luft • Wärme- und Kälteerzeugung • meteorologische Grundlagen • Anlagenauslegung • thermische und lufthygienische Behaglichkeit • Mess-, Steuer- und Regelungstechnik 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020 • Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 • Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004 • Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981 • Heidemann, W.: Technische Thermodynamik: Kompaktkurs für das Bachelorstudium, Wiley-VCH, 2016 • Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 7. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 2011 • Merz, H., Hansemann, Th., Hübner, Ch.:Gebäudeautomation, 3. akt. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2016
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 130601 Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13061 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Heiz- und Raumluftechnik
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 13940 Energie- und Umwelttechnik

2. Modulkürzel:	042510001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.		
13. Inhalt:	Vorlesung und Übung, 4 SWS 1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme 2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch 3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung 4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe 5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen 6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie 7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen 8) Treibhausgasemissionen 9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien		
14. Literatur:	- Vorlesungsmanuskript - Unterlagen zu den Übungen		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen• Tafelanschrieb• ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 13950 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung

2. Modulkürzel:	041210001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik (Zustandsänderungen, Kreisprozesse, 1. und 2. Hauptsatz) • Kenntnisse in Physik und Chemie 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die fundamentalen Zusammenhänge in Energiesystemen/der Energiewirtschaft:</p> <p>Energiebedarf, Energiewandlung, Herkunft der Energie, deren volkswirtschaftliche Bedeutung und statistische Grundlagen. Sie beherrschen die Bilanzierung von Größen über technische Systeme und kennen den Aufbau von Energiebilanzen für Volkswirtschaften.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kosten und Wirtschaftlichkeitsrechnung als eine wesentliche Planungsgrundlage für Entscheidungen in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden lernen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Dabei werden die einzelnen Energieträger, die für unsere Energiewirtschaft bedeutsam sind betrachtet.</p> <p>Darüber hinaus verstehen Sie die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimension und können diese analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung • Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanzierung technischer Systeme und Energiebilanzen von Volkswirtschaften • Einführung in die betriebswirtschaftliche Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, um Energiesysteme ökonomisch bewerten zu können • Herkunft, Ressourcensituation und Techniken zur Umwandlung und Nutzung der einzelnen Energieträger: Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbare Energiequellen • Technische Grundlagen, Organisation und Struktur der Elektrizitäts- und Fernwärmewirtschaft • Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung, Möglichkeiten der Bewertung und Technologien zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript Schiffer, Hans-Wilhelm Energemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt. TÜV Media, 10. überarbeitete Auflage 2008 Zahoransky, Richard A. Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 Kugeler, Kurt, Phlippen, Peter-W. Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische Grundlagen. Springer - Berlin , Heidelberg [u.a.] , 2010</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139501 Vorlesung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung • 139502 Übung: Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13951 Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Energienmärkte und Energiepolitik Planungsmethoden in der Energiewirtschaft Energiesysteme und effiziente Energieanwendung Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamergestützte Vorlesung • teilweise Anschrieb • begleitendes Manuskript bzw. Unterlagen • Vortrags-Übungen
20. Angeboten von:	<p>Energiewirtschaft und Energiesysteme</p>

Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen • Technische Thermodynamik I + II • Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre 		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> • verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen • kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren) • beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen • ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung • Bauarten • Thermodynamische Grundlagen • Fluideigenschaften und Zustandsänderungen • Strömungsmechanische Grundlagen • Anwendung auf Gestaltung der Bauteile • Ähnlichkeitsgesetze • Turbinen- und Verdichtertheorie • Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung • Maschinenkomponenten • Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren • Instationäre Phänomene 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanskript, ITSM Univ. Stuttgart 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005 • Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000 • Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001 • Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 140701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h</p> <p>Gesamt:180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14071 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Thermische Strömungsmaschinen
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik) • Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik 		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die prinzipielle Funktionsweise von Wasserkraftanlagen und die Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen. Sie sind in der Lage, grundlegende Voraussetzungen von hydraulischen Strömungsmaschinen in Wasserkraftwerken durchzuführen sowie das Betriebsverhalten zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Kraftwerken, Turbinen, Kreiselpumpen und Pumpenturbinen. Dabei werden die verschiedenen Bauarten und deren Kennwerte, Verluste sowie die dort auftretenden Kavitationserscheinungen vorgestellt. Es wird eine Einführung in die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen und die damit zusammenhängenden Kennlinien und Betriebsverhalten gegeben. Mit der Berechnung und Konstruktion einzelner Bauteile von Wasserkraftanlagen wird die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen vertieft. Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise "Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag • W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel Buchverlag • J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag • J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft• 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft• 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
19. Medienform:	Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	Wasserkraft

Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können austhermodynamischen Daten Zellspannungen und theoretische Wirkungsgrade ermitteln. Die Teilnehmer/-innen kennen die wichtigsten Werkstoffe und Materialien in der Brennstoffzellentechnik und können die Funktionsanforderungen benennen. Die Teilnehmer/-innen beherrschen die mathematischen Zusammenhänge, um Verluste in Brennstoffzellen zu ermitteln und technische Wirkungsgrade zu bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Untersuchungsmethoden für Brennstoffzellen und Brennstoffzellensystemen. Die Teilnehmer/-innen können die wichtigsten Anwendungsbereiche von Brennstoffzellensystemen und ihre Anforderungen benennen. Sie besitzen die Fähigkeit, typische Systemauslegungsaufgaben zu lösen. Die Teilnehmer/-innen verstehen die grundlegenden Veränderungen und Triebkräfte der relevanten Märkte, die zu der Entwicklung von Brennstoffzellen und der Einführung einer Wasserstoffinfrastruktur führen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Energietechnik, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie, Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik - • Thermodynamische Grundlagen der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie ΔG, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale • Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften 		

verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie

- **Technischer Wirkungsgrad**, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, U(i)-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

Technik und Systeme (SS):

- **Überblick:** Einsatzgebiete von Brennstoffzellensystemen, stationär, mobil, portabel
- **Brennstoffzellensysteme**, Niedertemperaturbrennstoffzellen, Alkalische Brennstoffzellen, Phosphorsaure Brennstoffzellen, Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen, Direktmethanol-Brennstoffzellen, Hochtemperaturbrennstoffzellen, Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen, Oxidkeramische Brennstoffzellen
- **Einsatzbereiche von Brennstoffzellensystemen**, Verkehr: Automobilsystem, Auxiliary Power Unit (APU), Luftfahrt, stationäre Anwendung: Dezentrale Blockheizkraftwerke, Hausenergieversorgung, Portable Anwendung: Elektronik, Tragbare Stromversorgung, Netzunabhängige Stromversorgung
- **Brenngasbereitstellung und Systemtechnik**, Wasserstoffherstellung: Methoden, Reformierung, Systemtechnik und Wärmebilanzen,
- **Ganzheitliche Bilanzierung**, Umwelt, Wirtschaftlichkeit, Perspektiven der Brennstoffzellentechnologien

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungszusammenfassungen, <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik • 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik

Modul: 38860 Energie und Umwelt

2. Modulkürzel:	041210003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Wahlmodule --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Energiewandlung und -anwendung --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energieumwandlung (Kenntnisse in Thermodynamik, Chemie, Physik)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer können die bei der Umwandlung bzw. Nutzung von Energie entstehenden Umwelteinwirkungen (z. B. Emissionen von Schadstoffen und Klimagasen) benennen und quantifizieren. Sie können überdies die durch die Umwelteinwirkungen entstehenden Auswirkungen auf Umwelt (Biodiversität), Klima und Gesundheit abschätzen und kennen Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Umwelteinwirkungen und ihre möglichen Folgen für die Gesellschaft, u.a. Klimawandel, Luftschadstoffe, Radioaktivität, Lärm und Abwärme sowie Ressourcen- und Flächennutzung • Regularien und geltende Grenzwerte bzw. Minderungsziele • Mögliche Minderungsmaßnahmen und Umweltschutzstrategien • Allgemeine Methodiken zur Quantifizierung der Auswirkungen (Impact Assessment) 		
14. Literatur:	Online-Manuskript (ppt Folien) Möller, D. 2003: Luft - Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht, Berlin: de Gruyter Fifth Assessment Report (AR5) 2015 of the 'International Panel on Climate Change': online unter www.ipcc.ch Weitere Literatur wird im ILIAS Kurs verlinkt		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 388601 Vorlesung Energie und Umwelt mit Online-Übungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium / Nacharbeit: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38861 Energie und Umwelt (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Power-Point Folien, Lehrfilme und Videoaufzeichnungen, Online-Übungen		

20. Angeboten von: Energiewirtschaft und Energiesysteme

320 Erweiterte Grundlagen

Zugeordnete Module:	11550	Leistungselektronik I
	11560	Elektrische Energienetze I
	11570	Hochspannungstechnik I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11620	Automatisierungstechnik I
	11640	Digitale Signalverarbeitung
	11700	Halbleitertechnik I
	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	13750	Technische Strömungslehre
	13830	Grundlagen der Wärmeübertragung
	14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
	14150	Leichtbau
	28550	Regelung von Kraftwerken und Netzen
	28560	Mikroelektronik I
	38720	Meteorologie
	38770	Umweltsoziologie
	38790	Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften
	38830	Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien
	38840	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
	39160	Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge
	41170	Speichertechnik für elektrische Energie I
	41450	Grundzüge der Angewandten Chemie
	46340	Signale und Systeme
	69070	Mechanik 2
	69450	Konstruktionslehre II (EE)
	71750	Schaltungstechnik (Grundlagen)

Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I</p> <p>Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Abschaltbare Leistungshalbleiter • Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder • Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller • Modulationsverfahren • Strommeßtechnik in der Leistungselektronik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I• 115502 Übung Leistungselektronik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik

Modul: 11560 Elektrische Energienetze I

2. Modulkürzel:	050310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energietechnik 		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Ersatzschaltbilder der elektrischen Netzkomponenten. Sie können Lastfluss- und symmetrische Kurzschlussstromberechnungen durchführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben des elektrischen Energienetzes, Smart Grids • Einpolige Ersatzschaltungen der Betriebselemente für symmetrische Betriebsweise • Lastflussberechnung in Maschennetzen • Kurzschlussströme bei symmetrischem Kurzschluss • Betriebsverhalten der Drehstromleitung • Betrieb elektrischer Versorgungsnetze 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004 • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 9. Aufl., 2013 • Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2001 		

	<ul style="list-style-type: none">• Schwab: Elektroenergiesysteme. Springer Vieweg, 6. Aufl., 2020
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 115601 Vorlesung Elektrische Energienetze 1• 115602 Übung Elektrische Energienetze 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11561 Elektrische Energienetze I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Energienetze II
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 11570 Hochspannungstechnik I

2. Modulkürzel:	050310003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energietechnik 		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Grundlagen der Versuchs- und Messtechnik für Hochspannungsprüfungen, Verständnis der Zusammenhänge Festigkeit und Beanspruchung eines Isolierstoffsystems und des Aufbaus eines Isolationssystems.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Auftreten und Anwendung hoher Spannungen bzw. Ströme • Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik • Berechnung elektrischer Felder • Grundlagen der Hochspannungsisoliertechnik • Isolierstoffsysteme in Hochspannungsgeräten 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Küchler: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 2005. • Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 1986 • Kind, Feser: Hochspannungs-Versuchstechnik Vieweg, Braunschweig, 1995 • Kind, Kärner: Hochspannungs-Isoliertechnik Vieweg, Braunschweig, 1982 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115701 Vorlesung Hochspannungstechnik 1 • 115702 Übung Hochspannungstechnik 1 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11571 Hochspannungstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende können magnetische Kreise analysieren und berechnen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Drehfeldmaschinen. Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerung und Modellierung von Drehfeldmaschinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft) • Antriebstechnische Zusammenhänge • Verluste in elektrischen Maschinen • Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen • Behandelte Maschinentypen: 		

- 1) **Reluktanzmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete
- 2) **Synchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete
- 3) **Asynchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernot: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

Modul: 11620 Automatisierungstechnik I

2. Modulkürzel:	050501003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Begrifflichkeiten und Zusammenhänge von vernetzten Automatisierungssystemen erklären und diese anhand von Beispielen kategorisieren • können Systeme der Automatisierungstechnik analysieren und auf Basis konkreter Szenarien konzipieren und bewerten • können grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung und Steuerung zur Realisierung von Programmlogiken anwenden 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik • Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen • Prozessperipherie – Schnittstellen zwischen dem Automatisierungssystem und dem technischen Prozess • Grundlagen zu Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik (Feldbussysteme, drahtlose Kommunikation, Internet der Dinge) • Grundlagen der Echtzeitprogrammierung (Synchrone und Asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte) • Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (Programmierung von Embedded Systems und Speicherprogrammierbaren Steuerungen) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript, Materialien und Vorlesungsaufzeichnungen im ILIAS • Lee and Seshia: Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, 2017 • Langmann: Taschenbuch der Automatisierung (3. Auflage), Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017 		

	<ul style="list-style-type: none">• Früh, Schaudel, Leon, Tauchnitz (Herausgeber): Handbuch der Prozessautomatisierung: Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen, DIV, 2017
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I• 116202 Übung Automatisierungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11621 Automatisierungstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Automatisierungstechnik II
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 11640 Digitale Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	051610002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse über Signale und Systeme		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Methoden zur digitalen Signalverarbeitung, • besitzen die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen, • können einfache Signale und Systeme selbstständig analysieren, • können einfache Signalverarbeitungsaufgaben selbstständig lösen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • A/D- und D/A-Umwandlung, Abtastung, Quantisierung • Zeitdiskrete Signale und Systeme, Analyse von LTI-Systemen im Zeitbereich, Differenzengleichung • Analyse von Signalen und LTI-Systemen in der komplexen Ebene, z-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen • Analyse von Signalen und LTI-Systemen im Frequenzbereich • Digitale Filter, FIR und IIR, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Oszillator, Kerbfilter, Kammfilter, linearphasige Filter, Allpass, minimalphasige Filter • Korrelationsanalyse, Auto- und Kreuzkorrelation, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion • Diskrete Fourier-Transformation, schnelle Fourier-Transformation (FFT), schnelle Faltung • Spektralanalyse, Periodogramm, Fenstereffekt, Zeit-Frequenz-Analyse, Spektrogramm 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • A. V. Oppenheim und R. W. Schaffer, "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Oldenburg, 1999 		

- J. Proakis and D. G. Manolakis: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996
- M. Mandal and A. Asif, "Continuous and discrete time signals and systems", Cambridge, 2008

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 116401 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung
- 116402 Übung Digitale Signalverarbeitung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h
Selbststudium: 124 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

11641 Digitale Signalverarbeitung (PL), Schriftlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen und
Übungen

20. Angeboten von:

Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 11700 Halbleitertechnik I

2. Modulkürzel:	050500002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Norbert Frühauf		
9. Dozenten:	Jörg Schulze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in <i>Mikroelektronik (ME)</i> und <i>Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)</i> vermittelt werden.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Bauelement-Modellierung, kennen die ideale und die reale Funktionsweise und den Aufbau diverser Halbleiterdioden und haben ein umfassendes Verständnis vom Aufbau und vom idealen/ realen Verhalten eines Bipolar- und eines Heterobipolartransistors. Darüber hinaus kennen sie die prinzipielle Funktionsweise von Thyristoren und haben erste Grundkenntnisse von der Funktionsweise von Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate und von BiCMOS-Schaltungen (BiCMOS: Schaltungstechnik, bei der Bipolar- und Feldeffekttransistoren miteinander kombiniert werden). Außerdem kennen sie die prinzipiellen Herstellungsprozessabläufe moderner Bipolar- und BiCMOS-Prozesse.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung <i>Halbleitertechnik: Bipolartechnik (HL I)</i> bildet zusammen mit der Vorlesung <i>Halbleitertechnik: Nano-CMOS-Ära (HL II)</i> den Halbleitertechnik-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung eines p-n-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht (Raumladungszonen, Poisson-Gleichung, Depletion-Näherung und Built-in-Spannung), • Beschreibung eines p-n-Übergangs im Nicht-Gleichgewicht (I-U-Charakteristik des idealen p-n-Übergangs, Rekombinationsmechanismen in p-n-Übergängen, I-U-Charakteristik des realen p-n-Übergangs, Durchbruchmechanismen in p-n-Übergängen), • Dioden-Spezialformen: Schottky-Diode und Ohmscher Kontakt, Z-Dioden (Zener-Diode und Avalanche-Diode), IMPATT-Diode (Impact-Ionization-Avalanche-Transit-Time-Diode), Gunn-Diode, 		

Uni-Tunnelndiode, Esaki-Tunnelndiode, Shockley-Diode, DIAC (Diode for Alternating Current),

- Aufbau und Funktionsweise von Bipolar- und Heterobipolartransistoren: Ideales und reales Verhalten und Hochfrequenzbetrieb,
- Thyristor und lichtgezündeter Thyristor, TRIAC (Triode for Alternating Current).

Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate wie dem Gate-Turn-Off-Thyristor (GTO-Thyristor) und dem Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) und auf BiCMOS-Schaltungen eingegangen.

14. Literatur:

- Chang: ULSI Devices, Wiley, 2000
- Hoffmann: Systemintegration, Oldenbourg, 2003
- Linder: Power Semiconductors, CRC Press, 2006
- Löcherer: Halbleiterbauelemente, Teubner, 1992
- Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente, Springer, 2006
- Ng: Complete Guide to Semiconductor Devices, Wiley, 2002
- Razavi: Microelectronics, Wiley, 2015
- Roulsten: An Introduction to the Physics of Semiconductor Devices, Oxford University Press, 1999
- Schaumburg: Halbleiter, Teubner, 1991
- Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Baulemente, Springer, 2005
- Streetman, Banerjee: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2006
- Sze: Physics of Semiconductor Devices, Wiley, 1981
- Sze: Semiconductor Devices - Physics and Technology, Wiley, 1985
- Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer, 2005
- Treitinger, Miura-Mattausch (Ed.): Ultra-Fast Silicon Bipolar Technology, Springer, 1988

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 117001 Vorlesung Halbleitertechnik 1
- 117002 Übung Halbleitertechnik 1

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Gesamtaufwand: 180 h
Dabei:
• 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz
• 135 h Selbststudium

17. Prüfungsnummer/n und -name:

11701 Halbleitertechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer)
- Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer)
- Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten
- Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich)
- Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs und Head-Set
- Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.

20. Angeboten von:

Bildschirmtechnik

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Laplace-Transformation • Zeitdiskrete Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Fourier-Transformation - Z-Transformation • Abtastung <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter <ul style="list-style-type: none"> - Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen <ul style="list-style-type: none"> - Amplitudenmodulation 		

	- Winkelmodulation
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)• Übungsblätter• Aus der Bibliothek:<ul style="list-style-type: none">- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Echtzeitdatenverarbeitung Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Fluiden • Kennzahlen und Ähnlichkeit • Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik) • Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie) • Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen 		

	<ul style="list-style-type: none">• Rohrhydraulik• Differentialgleichungen für ein Fluidelement
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre• 137502 Übung Technische Strömungslehre• 137503 Seminar Technische Strömungslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Tafelanschrieb, Tablet-PC• PPT-Präsentationen• Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Wasserkraft

Modul: 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

2. Modulkürzel:	042410010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Thermodynamik I/II • 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten • Integral- und Differentialrechnung • Strömungslehre 		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperatursausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation,</p>		

Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamtwärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode

14. Literatur:

- Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6th edition. J. Wiley und Sons, 2007
 - Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5th edition. J. Wiley und Sons, 2007
 - Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006
 - Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004
 - Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage
 - Formelsammlung und Datenblätter
 - Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung
 - 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h
 Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h
 Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13831 Grundlagen der Wärmeübertragung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes
 - Folien auf Homepage verfügbar
 - Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb
-

20. Angeboten von:

Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung</p>		
13. Inhalt:	<p>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I und II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen. • Gestreckte Flammenstrukturen, Zündprozesse, Flammenstabilität, turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung, Schadstoffbildung, Spray-Verbrennung <p>An equivalent course is taught in English: Combustion Fundamentals I und II (summer term only, taught in English):</p>		

	<ul style="list-style-type: none">• Transport equations, thermodynamics, fluid properties, chemical reactions, reaction mechanisms, laminar premixed and non-premixed combustion.• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics, ignition, stability, turbulent reacting flows, pollutants and their formation, spray combustion
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmanuskript• Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag• Warnatz, Maas, Dibble, Combustion, Springer• Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Tafelanschrieb• PPT-Präsentationen• Skripte zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe Prof. Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II 		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling 		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsges. - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT, Folien, Simulationen

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

2. Modulkürzel:	042500042	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Lens		
9. Dozenten:	Hendrik Lens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Zusatzmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Keine zwingenden Voraussetzungen.</p> <p>Grundlagen der Systemdynamik und/oder der Regelungstechnik sind von Vorteil.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Absolventen des Moduls kennen und verstehen die Zusammenhänge der Dynamik des Stromversorgungssystems in Bezug auf das Netz, die Erzeugung und die Verbraucher. Sie kennen und verstehen die Regelungsaufgaben im Bereich der Stromerzeugung. Sie sind mit dem aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Standard-Regelaufgaben in der Stromerzeugung vertraut und können bestehende Regelungen und ihre Auswirkungen auf das Verbundsystem bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Einführung• Aufbau von elektrischen Energieversorgungssystemen• Kontinentaleuropäisches Verbundsystem• Kurzeinführung in dynamische Übertragungsglieder und Regelungen• Leistungs-Frequenzregelung• Spannungs-Blindleistungsregelung• Lastflussrechnung• Dynamik und Regelung von<ul style="list-style-type: none">• thermischen Kraftwerken• Kernkraftwerken• Wasserkraftwerken• Windenergieanlagen• solarthermischen Kraftwerken• Verbrauchern• Netzbetriebsmitteln• Dezentrale Anlagen• Speicherung von elektrischer Energie		

Es werden im Rahmen der Vorlesungen drei Übungen angeboten, davon findet eine Übung am Rechner statt.

14. Literatur:	<p>Zur weiteren Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, • Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook) • Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012 • Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung (1-3). Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012 • Klefenz, G.: Die Regelung von Dampfkraftwerken. 4. Auflage, BI Wissenschaftsverlag, Mannheim 1991 • Kundur, Prabha S; Balu, Neal J: Power system stability and control. New York, NY: McGraw-Hill, 1994 (The EPRI power system engineering series)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 285501 Vorlesung Regelung von Kraftwerken und Netzen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>28551 Regelung von Kraftwerken und Netzen (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Präsentation, Tafelanschrieb, ILIAS</p>
20. Angeboten von:	<p>Thermische Kraftwerkstechnik</p>

Modul: 28560 Mikroelektronik I

2. Modulkürzel:	050513005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingmar Kallfass		
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 3. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 3. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 3. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 3. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> - die Unterschiede zwischen Metallen, Halbleitern und Isolatoren - die gesamte Prozesskette der Herstellung von Silizium für die Mikroelektronik und Photovoltaik - die elementaren Eigenschaften von Elektronen und Löchern in Halbleiter - Feld- und Diffusionsströme in Halbleitern - die Fermi-Verteilung - die Funktionsweise und Beschreibung von pn-Übergängen in Gleichgewicht und Nichtgleichgewicht - die Anwendungsmöglichkeiten von Dioden 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Silizium als Werkstoff der Mikroelektronik - Elektronen und Löcher - Ströme in Halbleitern - Elektrostatik und Kennlinie des pn-Übergangs - Anwendungen von pn-Dioden 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - R. F. Pierret, Semiconductor Fundamentals (Addison-Wesley, Reading, MA, 1988) - G. W. Neudeck, R. F. Pierret, The PN Junction Diode (Addison-Wesley, Reading, MA, 1989) - T. Dille, D. Schmitt-Landsiedel, Mikroelektronik (Springer, Berlin, 2005) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 285601 Vorlesung Mikroelektronik I • 285602 Übung Mikroelektronik I 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28561 Mikroelektronik I (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Robuste Leistungshalbleitersysteme

Modul: 38720 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ulrich Vogt		
9. Dozenten:	Ulrich Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere Bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung "Meteorologie werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Strahlung und Strahlungsbilanz, • Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung, • allgemeine Gesetze, • Aufbau der Erdatmosphäre, • klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre, • Wetterkarte und Wettervorhersage, • Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, • Stadtklimatologie, • Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, "Ozonloch. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 387201 Vorlesung Meteorologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38721 Meteorologie (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 38770 Umweltsoziologie

2. Modulkürzel:	100200507	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Cordula Kropp		
9. Dozenten:	Cordula Kropp Jürgen Hampel Michael Zwick		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Möglichkeiten von Nachhaltigkeitsmaßnahmen und Umweltschutzpolitik vor dem Hintergrund der Bevölkerungseinstellungen zu Umweltproblemen. • Sie besitzen Kenntnisse über technische und gesellschaftliche Innovationen, mit denen sie in der betrieblichen oder administrativen Praxis entsprechend tätig werden zu können. 		
13. Inhalt:	Betrachtet werden die Wechselwirkungen zwischen Natur, Technik und Gesellschaft für folgende Schwerpunkte <ul style="list-style-type: none"> • Technikgenese • Technikfolgenforschung und Technikfolgenabschätzung • Technikdiffusion und Markteinführung • Risiko- und Umweltwahrnehmung (Konflikte um Gentechnik, Kerntechnik, Digitalisierung) • Technikkatastrophen und ihre Ursachen • Technischer und sozialer Wandel, insb. Infrastrukturentwicklung • Technik und Umwelt als Elemente einer interdisziplinären Sozialwissenschaft 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • BAUER, Susanne, HEINEMANN, Thorsen und LEMKE, Thomas 2017: Science and Technology Studies – Klassische Positionen und aktuelle Perspektiven. Berlin: Suhrkamp • GROSS, Matthias 2011: Handbuch Umweltsoziologie. Wiesbaden: VS Verlag • RENN, Ortwin et al. 2007: Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit. München: Oekom • WEYER, Johannes 2008: Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung sozio-technischer Systeme. Weinheim: Juventa 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 387701 Vorlesung Umweltsoziologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38771 Umweltsoziologie (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• PowerPoint-Präsentationen• Skripte• Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Soziologie mit Schwerpunkt sozialwissenschaftliche Risiko- und Technikforschung

Modul: 38790 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

2. Modulkürzel:	100410003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Frank Clemens Englmann		
9. Dozenten:	Frank Clemens Englmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die maßgeblichen Untersuchungsgegenstände der Wirtschaftswissenschaften und ausgewählte Methoden, insbesondere Gleichgewichtsmodelle, erläutern, mit denen die Koordination individueller Entscheidungen über Märkte abgebildet wird.</p> <p>Zudem können die Studierenden die Konzepte externe Effekte und Marktversagen anwenden und damit die Notwendigkeit von staatlichen Planungen und Maßnahmen zur Koordination individueller Entscheidungen begründen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wirtschaftswissenschaften: Untersuchungsgegenstand und Methoden 2) Marktpreisbildung 3) Arbeitsteilung 4) Effiziente Organisation einer arbeitsteiligen Wirtschaft 5) Markt: Koordination und Wohlfahrt 6) Markt und Informationsverdichtung 7) Markt und Wettbewerb 8) Markt, externe Effekte und Umweltpolitik 9) Infrastruktur, externe Effekte und Kosten-Nutzen-Analyse 10) Bodenmarkt, externe Effekte und Stadtplanung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bofinger, Peter: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre - eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten, Pearson, neueste Auflage • Vorlesungsfolien 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 387901 Vorlesung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften • 387902 Übung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung		

Präsenzzeit: 28 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 32 h
Übung
Präsenzzeit: 14 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 16 h
Gesamtzeitaufwand: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	38791 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Powerpoint Folien und Wolfram Player Dokumente
-----------------	--

20. Angeboten von:	Volkswirtschaftslehre
--------------------	-----------------------

Modul: 38830 Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	052900011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Das Ziel der Vorlesung ist, dass Sie mittels des Kurses die theoretischen sowie die praxisnahen Grundlagen aller Bereiche der Informatik kennen lernen.</p> <p>Wenn Sie denken, dass Informatik = Programmieren, wird dieser Kurs Ihre Meinung ändern! Die Informatik ist breit und vielfältig; wussten Sie, dass ein grosser Teil der Informatik aus der Linguistik kommt? All dies wird in den Vorlesungen, in denen auch die Programmierung behandelt wird, noch deutlicher werden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte Informatik, wie Informatikerinnen und Informatiker denken. • Der Rechner / Das Betriebssystem (Schaltung, Architektur, Komponenten, Speicher) • Informationsdarstellung (Zahlensysteme, Rechnen im Dualsystem, IEEE-754 Fließkommazahl) • Von Maschinensprache zur Hochsprache • Boolesche Algebra (Aussagen, Operatoren, Gesetze und Regeln, Normalform) • Grammatik (Backus-Naur-Form) • Formale Sprachen, Programmiersprachen (Alphabet, Regeln, (Nicht)-Deterministischer Endlicher Automat) • Octave (Eigenschaften der Programmiersprache, Kontrollstrukturen für Entscheidungen, Kontrollstrukturen für Wiederholungen, Funktionen, Rekursionen, Datentypen, Vektoren, Matrizen, Operationen) 		
14. Literatur:			

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 388301 Vorlesung Informatik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 38831 Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik,
Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien (BSL),
Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Informationssicherheit

Modul: 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

2. Modulkürzel:	072410001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 1. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 1. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 1. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Sie haben Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die Ziele, die Aufgaben und grundlegenden organisatorischen Gestaltungsaspekte eines produzierenden Unternehmens. Sie kennen verschiedene Innovationsstrategien und können die wesentlichen Phasen im Produktentstehungsprozess und die wichtigsten Methoden der Produktentwicklung benennen. Weiterhin sind sie in der Lage mehrere Auslöser für die Fabrikplanung aufzuzählen und kennen die Vorgehensweise bei Fabrikplanungsprojekten. Die Studierenden können den Grundgedanken und die Ziele des Supply Chain Managements beschreiben und kennen die verschiedenen Ebenen und Aufgaben des Supply Chain Managements. Außerdem können sie die Gründe für die Einführung von Lean Management darstellen, die Lean-Grundprinzipien erklären und die Basismethoden und Werkzeuge des Lean Managements beschreiben. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und können die Charakteristika der Industrie 4.0 darstellen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche</p>		

Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden.

Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens.

Neben den Grundlagen produzierender Unternehmen werden die Themen Innovation und Entwicklung, Fabrikplanung, Supply Chain Management, Lean Management, Kosten- und Leistungsrechnung sowie Schwerpunkte aus dem Bereich Industrie 4.0 behandelt.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte, • Einführung in die Fertigungstechnik, Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch, • Einführung in die Organisation der Produktion, Westkämper, Springer Lehrbuch • Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen: Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 388401 Vorlesung Fertigungslehre • 388402 Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation • 388403 Freiwillige Übungen Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38841 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (BSL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Video, Animation, Simulation
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 39160 Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	Wolfgang Burr Micha Bosler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die zentrale betriebswirtschaftliche Definitionen wiedergeben und lernen auf deren Basis zu argumentieren • Die Studierenden können die verschiedene Teilbereiche der Betriebswirtschaft benennen und in das Gesamtkonzept der Betriebswirtschaft einordnen sowie dortige Problemstellungen angeben und eingesetzte Instrumente anwenden • Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und auf bestimmte Problemstellungen anzuwenden 		
13. Inhalt:	<p>Dieses einführende Modul bringt zunächst den Studierenden den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften.</p> <p>Anschließend lernen die Studierenden die Aufgaben und Probleme der Unternehmensführung kennen. Neben der Einführung in ausgewählte Theorien, Methoden und Konzepte der Unternehmensführung, bekommen die Studierenden Einblick in weitere Bereiche wie das Innovationsmanagement, die Beschaffung, die Produktion oder das Marketing.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zu Vorlesungen und Übungen • Übungsaufgaben im ILIAS <p>Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart. 		

- Burr, W., Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C.: Unternehmensführung, aktuelle Auflage, Verlag Vahlen, München.
- Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, aktuelle Auflage, Springer, Gabler Verlag, Wiesbaden

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 391601 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre• 391602 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none">- Präsenzzeit: 28 h- Selbststudium: 32 h <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none">- Präsenzzeit: 14 h- Selbststudium: 16 h <p>Gesamt: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39161 Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Innovations- und Dienstleistungsmanagement

Modul: 41170 Speichertechnik für elektrische Energie I

2. Modulkürzel:	050513050	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Speichertechniken für elektrische Energie kennen.		
13. Inhalt:	Aufbau und Funktionsweise von: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse • Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator) • Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser) Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie: <ul style="list-style-type: none"> • Energieinhalt • Leistung (dynamisch/stationär) • Kosten • Betriebssicherheit Überblick über die wichtigsten Messverfahren Einführung in Ersatzschaltbilder und Modellierung		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, wird im ILIAS regelmäßig hochgeladen, ausführliche Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben und mit dem Skript hochgeladen.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie • 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: ca. 124 h		

Summe: 180h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	41171 Speichertechnik für elektrische Energie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

Modul: 41450 Grundzüge der Angewandten Chemie

2. Modulkürzel:	030230906	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rainer Niewa		
9. Dozenten:	Rainer Niewa		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden - kennen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atombau, Periodensystem, Bindungstypen, Formelsprache und Stöchiometrie - kennen grundlegende chemische Stoffklassen sowie exemplarische Reaktionstypen - wissen um den Zusammenhang zwischen chemischem Aufbau und Eigenschaften wichtiger Materialien - erkennen wichtige Anwendungen der Chemie im eigenen Hauptfach		
13. Inhalt:	Grundlagen: Atom- und Molekülbau (chem. Bindung), Periodensystem, Nichtmetalle - Halbleiter - Metalle, Nomenklatur u. Formelschreibweise. Säuren und Basen : Definition, pH-Werte Elektrochemie: Redoxreaktionen, galvanische Zellen, Elektrolyse, Korrosion, Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen. Metalle und Halbleiter: Struktur (Kugelpackungen), Bändermodell, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten techn. Metalle (Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Aluminium, Titan, Zinn), Silizium (Darstellung, Zonenschmelzen)		
14. Literatur:	E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, 8. Aufl.2004 J. Hoikins, E. Lindner: Chemie für Ingenieure, 12. Aufl.2001 C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie – Basiswissen, 9. Aufl.2007 G. Kickelbick: Chemie für Ingenieure, 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 414501 Vorlesung Grundzüge der Angewandten Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41451 Grundzüge der Angewandten Chemie (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:	Anorganische Chemie
--------------------	---------------------

Modul: 46340 Signale und Systeme

2. Modulkürzel:	051600044	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse in Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie von linearen Systemen und beherrschen die elementaren Methoden für die Analyse der Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.		
13. Inhalt:	Signal, Klassifikation von Signalen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, verschiedene Elementarsignale System, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme, linear, gedächtnislos, kausal, zeitinvariant, stabil Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich, Impulsantwort, Faltung Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale Abtastung, Abtasttheorem Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang, Amplitudengang, Phasengang, Gruppenlaufzeit, rationaler Frequenzgang		
14. Literatur:	Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung H. P. Hsu: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995, A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997, R. Unbehauen: Systemtheorie I, 7. Auflage, Oldenburg, 1997,		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 463401 Vorlesung Signale und Systeme • 463402 Übung Signale und Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 46341 Signale und Systeme (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen

20. Angeboten von: Netzwerk- und Systemtheorie

Modul: 69070 Mechanik 2

2. Modulkürzel:	074010750	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 2. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 2. Semester → Thermische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p> <p>B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 2. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mechanik 1		
12. Lernziele:	Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Elastostatik und Dynamik zu lösen.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung baut auf den Konzepten der Mechanik 1 auf und richtet sich an Studierende im zweiten Semester der Bachelorstudiengänge Erneuerbare Energien und Verkehrsingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt die Statik linearer Kontinua. Die Konzepte von Spannung und Dehnung werden anschaulich eingeführt und dann zum Spannungs- und Dehnungstensor erweitert. Mithilfe der klassischen Euler-Bernoulli Balkentheorie wird aufgezeigt, wie vereinfachende Annahmen getroffen werden können, um analytische Lösungen für dreidimensionale Kontinua zu finden. Der zweite Teil der Vorlesung behandelt die ebene Dynamik von Starrkörpern. Nach einer Einführung in die Kinematik von ebenen Systemen starrer Körper, werden der Impuls- und Drallsatz sowie die kinetische Energie von Starrkörpern behandelt. Die Vorlesung wird abgerundet durch die Betrachtung von linearen Schwingungen mit einem Freiheitsgrad.</p> <p>II-2 Prinzipien und Kinematik linearer Kontinua</p>		

	II-3 Statik linearer Kontinua II-4 Balken III-1 Ebene Dynamik III-2 Lineare Schwingungen - 1 Freiheitsgrad
14. Literatur:	Aufgabensammlung, Mitschrift
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 690701 Vorlesung Mechanik 2• 690702 Übung Mechanik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 h Nacharbeit: 42 h Prüfungsvorbereitung: 82 Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69071 Mechanik 2 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	-
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	System- und Regelungstheorie

Modul: 69450 Konstruktionslehre II (EE)

2. Modulkürzel:	060300036	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Greiner		
9. Dozenten:	Joachim Greiner Christian Koch Stephan Staudacher		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Kinetische Energiesysteme --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionslehre I (EE)		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage - Funktionsanforderungen an Komponenten durch Konstruktionselemente zu verwirklichen und Bauausführungen zu begründen - eine Konstruktion aus verschiedenen Konstruktionselementen zu erstellen, zu berechnen, nachzuweisen, zu dokumentieren (Stückliste) und darzustellen - Konstruktionselemente und deren Einsatz anhand widersprüchlicher Kriterien (z.B. Kosten, Qualität) zu beurteilen		
13. Inhalt:	Erlernen und Umsetzen von Konstruktionsweisen im Flugzeugbau und/oder Energiewandlern anhand von komplexen wie auch individuellen Konstruktionen, die über das gesamte Semester hinweg betreut und ausgearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung kann alternativ am IFB oder ILA belegt werden.		
14. Literatur:	- Vorlesungs-Manuskript KE I		

	- Übungs-Manuskript zum Herunterladen - Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694501 Seminar Konstruktionsseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 152h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69451 Konstruktionslehre II EE (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Flugzeugbau

Modul: 71750 Schaltungstechnik (Grundlagen)

2. Modulkürzel:	050200016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manfred Berroth		
9. Dozenten:	Manfred Berroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, → Erweiterte Grundlagen --> Ergänzungsmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, → Elektrische Energiesysteme --> Kernmodule Wahlbereich --> Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Elektrotechnik Grundkenntnisse in höherer Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die elektrischen Bauelemente und deren mathematische Modelle. Sie sind in der Lage, lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Das elektrische Verhalten von Schaltungen kann von ihnen in charakteristischen Darstellungen veranschaulicht werden.		
13. Inhalt:	Passive und aktive Netzwerkelemente Transformator Analyse von linearen und nichtlinearen Netzwerken Analyse von linearen Schaltungen im Frequenzbereich Grundzüge der Vierpoltheorie		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Küpfmüller, Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2006 Paul: Elektrotechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin, 1996		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 717501 Vorlesung Schaltungstechnik I • 717502 Übung Schaltungstechnik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzveranstaltung mit Vorlesung und zugehörigen Übungen Vor- und Nachbereitung im Selbststudium, eigenständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71751 Schaltungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		

Prüfungsvorleistung: Abgabe von Übungsaufgaben, Scheinklausur

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb, Beamerpräsentation

20. Angeboten von: Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 12400 Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	052900009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Maria Unger-Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 4. Semester → Fachaffine Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der Programmierung von Vereinbarungen, Verzweigungen und Schleifen. Kennen und nutzen von Datentypen und Operatoren in C++. Verstehen der Hauptprinzipien der Objektorientierung. Anwendungsprogramme schreiben unter Nutzung von Klassen, Ein- und Mehrfachvererbung, Polymorphismus und überladen von Operatoren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> Einfache Sprachelemente in C++ (Vereinbarungen, Schlüsselworte, Ablaufsteuerung, Operatoren, Datentypen, Zeiger), Unterprogrammtechnik (Zweck, Parameterübergabe, Rückgabewerte), Einführung in das Paradigma der Objektorientierung (Softwarequalität und Faktoren des Software-Engineering, Probleme und Prinzipien der Objektorientiertheit, Objektorientierte Software-Entwicklung), Objektorientierte Programmierung in C++ (Zusätzliche Schlüsselworte in C++, Klassen, Generizität, Vererbung, Abstrakte Klassen, Polymorphismus, Operatoren überladen, Ein-/Ausgabeklassen, Zusammenführung von Objekten, Programmierkonventionen). 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Ulrich Breyman: Der C++-Programmierer, Hanser Verlag, 4. Auflage, 2015. (Auch als eBook in der Unibibliothek verfügbar) Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, 2010. Dieter Roller: Programmieren in C/C++, Expert-Verlag, 2007, ISBN 3-8169-2629-0. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 124005 Vorlesung Programmierung 124006 Übung Programmierung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			

17. Prüfungsnummer/n und -name: 12401 Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
[12401] Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewicht: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Beamer
- Rechner
- Tafel

20. Angeboten von: Informationssicherheit

Modul: 12410 Projektarbeit Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	050310012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Rolf Ilg Dieter Spath Stefan Tenbohlen Jürgen Heinz Werner Alfred Voß Po Wen Cheng Stefan Riedelbauch Silke Wieprecht Nejila Parspour Jörg Roth-Stielow Harald Drück Günter Scheffknecht Krzysztof Rudion		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, 5. Semester → Fachaffine Schlüsselqualifikationen B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden können anspruchsvolle Ingenieur-Aufgaben unter praktisch experimenteller Anwendung des im Bachelorstudium vermittelten Theorie- und Methodenwissens lösen. Die Studierenden kennen die typischen Phasen eines Entwicklungsprojektes und durchlaufen diese in der Teamarbeit. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten haben die Studierenden eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärken sie die Transferkompetenz, da sie den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden. Die Studierenden haben neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und/oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Projektthema durchgeführt und kennen die inhaltlichen Grundlagen. Durch den vorgeschalteten Theorieteil haben die Studierenden Kenntnis von den Grundlagen des Projektmanagements.		
13. Inhalt:	Im Rahmen dieses Moduls wird an den beteiligten Instituten ein Projektthema aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien im Team erarbeitet. Die Teamgröße hängt von den teilnehmenden Studierenden ab, sollte aber i.d.R. bei ca. 3-4 liegen. Dabei stehen neben den inhaltlichen die folgenden generellen Themen im Vordergrund:		

	<ul style="list-style-type: none"> • praktische arbeitsteilige Projektarbeit/ Projektmanagement • Training von Teamarbeit • selbstständige Anwendung erworbenen Wissens auf die Lösung komplexer praktischer Problemstellungen • eigenständiger Wissenserwerb bei fehlenden Kenntnissen <p>Es wird zu Beginn des Semesters für alle beteiligten Studierenden eine Einführungsveranstaltung geben, die auf die allgemeinen Themen des Projektmanagements eingeht: Definition Projekt und Projektmanagement, Organisation und Projektplanung (Projektorganisationsformen, Phasenmodelle), Methoden des Projektmanagements und der Projektsteuerung (Netzplantechnik, Projektstrukturplan), Menschen im Projekt (Projektleiter, Projektteam), Kulturelle Besonderheiten bei internationalen Projekten.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Spath, Dieter, Ohlhausen, Peter: Skript Projektmanagement • Schelle, Heinz, Ottmann, Roland, Pfeiffer, Astrid: ProjektManager. GPM - Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, 2. Auflage 2005 • Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement-Handbuch für die Praxis. Konzepte - Instrumente - Umsetzung. Hanser, München, 2005 • Eine Literaturliste wird abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 124101 Seminar Projektmanagement • 124102 Teamarbeit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 10,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 168,5 h Gesamt: 180h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>12411 Projektarbeit Erneuerbare Energien (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige Teilnahme an dem Projekt, eine kontinuierliche Beteiligung sowie eine erfolgreiche Projektmitarbeit voraus.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Overhead • Tafel
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 80930 Bachelorarbeit Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	050310020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2019, B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2022, B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2011, 6. Semester B.Sc. Erneuerbare Energien, PO 310-2016, 6. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erwerb von mind. 120 Leistungspunkten im Bachelorstudiengang Erneuerbare Energien		
12. Lernziele:	<p>Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, selbstständig wissenschaftliche Arbeiten auf der von Ihr / Ihm erworbenen Kompetenzen und Wissen während ihres / seines Studiums zu erstellen.</p> <p>Sie / er besitzt die Kompetenz, eine Problemstellung innerhalb einer Frist selbstständig strukturiert, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch zu bearbeiten und transparent zu dokumentieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche und Erstellung eines Arbeitsplanes. • Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen • Diskussion der Ergebnisse • Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit • Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortrag <p>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (5 Monate) ist die fertige Bachelorarbeit in 2 gebundenen Exemplaren bei der bzw. dem Betreuer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden.</p> <p>Bestandteil der Bachelorarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts).</p>		
14. Literatur:	Textbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 360h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		