

**Fachprüfungsordnung für den internationalen weiterbildenden  
Masterstudiengang „Renewable Energy and Energy Efficiency - Management,  
Engineering, and Application – REMENA“ (ehemals „Renewable Energy and  
Energy Efficiency for the Middle East and North Africa (MENA) Region“) des  
Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel (Uni Kassel) in  
Kooperation mit der Jawaharlal Nehru Technological University Hyderabad  
(JNTUH) und dem Energy Engineering Department der National Engineering  
School of Monastir, University of Monastir (UM), vom 10. Dezember 2025**

**Inhalt**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Mastergrad, Profiltyp
- § 3 Regelstudienzeit und Credits
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium
- § 7 Modulprüfungen
- § 8 Prüfungsteile der Masterprüfung
- § 9 Masterabschlussmodul
- § 10 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten
- § 11 Schlussbestimmung

**Anhang**

- Anhang 1: Musterstudienpläne
- Anhang 2: Umrechnung von Noten der indischen und tunesischen Skalen in die deutsche Skala
- Anhang 3: Studien- und Prüfungsplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Fachprüfungsordnung des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel (Uni Kassel) für den internationalen weiterbildenden Masterstudiengang „Renewable Energy and Energy Efficiency - Management, Engineering, and Application (REMENA)“ (ehemals „Renewable Energy and Energy Efficiency for the Middle East and North Africa (MENA) Region“ (REMENA)) ergänzt die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Uni Kassel (AB Bachelor/Master) in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Mastergrad, Profiltyp**

(1) Die Masterprüfung bildet den Abschluss des englischsprachigen weiterbildenden Studienganges REMENA.

(2) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht der Fachbereich Elektrotechnik/Informatik der Uni Kassel den akademischen Grad „Master of Science“. Der Abschluss ist im Rahmen eines „Double Degree Programme“ nur mit einem korrespondierenden Abschluss der Jawaharlal Nehru Technological University Hyderabad (JNTUH), Indien, oder der University Monastir (UM), Tunesien, gültig. Der Abschluss wird von der Uni Kassel und einer Universität vergeben, an der Studierende im ersten oder zweiten Fachsemester Kurse belegt haben.

(3) Der Masterstudiengang ist vom Profiltyp her als stärker anwendungsorientiert konzipiert.

(4) Für den Studiengang werden semesterweise zu entrichtende Gebühren erhoben, deren Höhe vom Präsidium festgelegt wird.

## **§ 3 Regelstudienzeit und Credits**

(1) Die Regelstudienzeit inklusive Masterarbeit beträgt 4 Semester.

(2) Die Masterarbeit umfasst 30 Credits. Die restlichen Module umfassen mindestens 90 Credits. Näheres ist in § 8 geregelt.

## **§ 4 Studienbeginn**

Der Studienbeginn ist zum Winter- oder Sommersemester möglich. Bei Beginn im Sommersemester wird das erste Semester online oder in Präsenz an der Uni Kassel absolviert. Bei Beginn im Wintersemester wird das Semester online oder in Präsenz entweder an der JNTUH oder an der UM absolviert. Die möglichen Studienverläufe sind in Anhang 1 dargestellt.

## **§ 5 Prüfungsausschuss**

(1) Die für Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten zuständige Stelle ist der Prüfungsausschuss für Renewable Energy and Energy Efficiency - Management, Engineering, and Application (REMENA).

(2) Der Prüfungsausschuss setzt sich zusammen aus Vertretern der am Studiengang beteiligten Fachgebiete des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Uni Kassel. Dem Prüfungsausschuss gehören an:

- drei Professorinnen oder Professoren des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik
- eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter
- ein studentisches Mitglied des Masterstudiengangs.

(3) Die Professorinnen oder die Professoren, die wissenschaftliche Mitarbeiterin oder der wissenschaftliche Mitarbeiter sowie das studentische Mitglied werden durch den Fachbereichsrat Elektrotechnik/Informatik gewählt.

## **§ 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium**

(1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer

1. einen sechssemestrigen Bachelor-, Diplom- oder gleichwertigen Abschluss einer Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland oder einer gleichwertigen Hochschule im Ausland in einem mathematischen, natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studiengang oder Informatik mindestens mit der Gesamtnote „gut“ (2,5) oder einer entsprechenden internationalen Note abgeschlossen hat, oder
2. einen sechssemestrigen Bachelor-, Diplom- oder gleichwertigen Abschluss einer Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland oder einer gleichwertigen Hochschule im Ausland in einem rechts-, wirtschafts- oder sozialwissenschaftlichen Studiengang mit der Gesamtnote „gut“ (2,5) oder einer entsprechenden internationalen Note abgeschlossen hat und dabei im Bereich Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften oder Informatik mindestens 10 Credits nachweisen kann, und
3. ein Motivationsschreiben sowie zwei Empfehlungsschreiben vorlegt.

Der Prüfungsausschuss kann von der Mindestnote „gut“ gemäß Abs. 1 Nr. 1 und 2 abweichende Entscheidungen treffen, wenn dem Profil des Masterstudiengangs REMENA entsprechende überdurchschnittlich gute Studienleistungen im vorausgehenden Studium nachgewiesen werden.

(2) Zusätzlich sind Berufserfahrungen vor Beginn des Masterstudiums in einem für das Studium relevanten Bereich von mindestens einem Jahr nachzuweisen. Zu relevanten Bereichen zählen u.a. Tätigkeiten in Industriebetrieben, Dienstleistungsunternehmen und Institutionen für Solartechnik und Photovoltaik, Windkraft, Geothermie, Wasserkraft, Bioenergie, Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik, Naturwissenschaften und Mathematik sowie umweltbezogenes Bauen. In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss Bewerber und Bewerberinnen zulassen, die weniger Berufserfahrung nachweisen.

(3) Das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 wird in der Regel aufgrund der schriftlichen Bewerbungsunterlagen festgestellt. In Zweifelsfällen können Auswahlgespräche von ca. 30 Minuten Dauer durchgeführt werden, für die der Prüfungsausschuss zwei Prüferinnen oder Prüfer bestellt.

(4) Des Weiteren sind sehr gute englische Sprachkenntnisse auf dem Niveau B 2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen nachzuweisen. Der Nachweis ist nur erforderlich, wenn die Muttersprache der Bewerberin/des Bewerbers nicht Englisch ist oder die Unterrichtssprache des Programms, das zum ersten akademischen Grad führte, nicht Englisch ist.

## **§ 7 Modulprüfungen**

(1) Mögliche Prüfungsleistungen sind Präsentationen, schriftliche und mündliche Prüfungen, Diskussionsbeiträge sowie Berichte und schriftliche Hausarbeiten.

(2) Die studienbegleitenden Modulprüfungen können aus zwei Teilprüfungen bestehen. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden.

(3) Eine Modulprüfung gilt als bestanden, wenn die Gesamtnote des Moduls mit mindestens ausreichend bewertet ist. Nicht bestandene Modulprüfungen können zweimal wiederholt werden. Besteht eine Modulprüfung aus zwei Modulteilprüfungsleistungen, so können einzelne mit „nicht ausreichend“ (n.b.) bewertete Modulteilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulprüfungen ist nicht zulässig.

(4) Wiederholungsprüfungen können zu dem Zeitpunkt, an dem die Prüfung das nächste Mal angeboten wird, abgelegt werden. Für begründete Härtefälle wird die Möglichkeit zur Wiederholungsprüfung individuell vereinbart. Der Prüfungsausschuss gibt die Termine für Wiederholungsprüfungen bekannt.

### **§ 8 Prüfungsteile der Masterprüfung**

(1) Die Masterprüfung besteht aus der Masterarbeit einschließlich des Masterkolloquiums gemäß § 9 Abs. 5 im Umfang von 30 Credits und Modulprüfungen im Umfang von mindestens 90 Credits. Hiervon sind 32 Credits in Pflichtmodulen und mindestens 58 Credits in Wahlpflichtmodulen zu erwerben.

(2) Die angebotenen Module setzen sich aus Basismodulen der Uni Kassel, JNTUH und UM, aus Wahlpflichtmodulen der Uni Kassel, JNTUH und UM sowie dem Modul für die Masterabschlussarbeit zusammen. Zusätzlich sind Module aus dem Masterbereich von dem REMENA-Netzwerk zugehörigen Universitäten als zu Wahlpflichtmodulen der Uni Kassel, JNTUH und UM äquivalent anrechenbar. Die Modulinformationen sind den im Studien- und Prüfungsplan gelisteten Wahlpflichtmodulen zu entnehmen.

(3) Die Basismodule in den ersten beiden Semestern bilden Pflichtmodule, die vor der Anmeldung zum Masterabschlussmodul erfolgreich absolviert sein müssen.

(4) Die Basismodule an der Uni Kassel sind:

Engineering Basics 1	5 Credits
Engineering Basics 2	5 Credits
German Competencies	6 Credits

Die Basismodule an der JNTUH sind:

Thermodynamic Basics 1	6 Credits
Thermodynamic Basics 2	6 Credits
Language and Presentation	4 Credits

Die Basismodule an der UM sind:

Energy and Thermodynamics Basics 1	6 Credits
Energy and Thermodynamics Basics 2	4 Credits
Language and Communication Competencies	6 Credits

(5) Die Wahlpflichtmodule an der Uni Kassel sind:

REEE in Buildings	5 Credits
International Project Management	4 Credits
Social Aspects of RE	4 Credits
Smart Power Systems	5 Credits
Solar Thermal Systems	4 Credits

Economic Aspects of RE Projects	4 Credits
Wind Energy Technology	6 Credits
Energy Efficiency	6 Credits
Scientific Programming and Publishing	6 Credits
Bio Power	4 Credits
Energy Storage 1	5 Credits
Energy Storage 2	4 Credits

Die Wahlpflichtmodule an der JNTUH sind:

Fundamentals of Renewable Energies and Energy Efficiency	7 Credits
Ecological Aspects of Renewable Energies and Energy Efficiency	7 Credits
Development of Renewable Energy Projects	7 Credits

Die Wahlpflichtmodule an der UM sind:

Advanced Energy Engineering	6 Credits
Energy and Environment	4 Credits
Management and Engineering Mathematics	5 Credits
Solar Energy Subsystems	5 Credits
Geothermal Energy	5 Credits
Combined Cooling, Heating and Power (CCHP)	5 Credits

(6) Uni Kassel, JNTUH und UM bieten das Pflichtmodul Thesis Project im Umfang von 30 Credits an.

(7) Ergänzungen zu den in (5) aufgeführten Bereichen beschließt der Fachbereichsrat.

## **§ 9 Masterabschlussmodul**

(1) Masterarbeit und Masterkolloquium bilden das Masterabschlussmodul. Für das Masterabschlussmodul werden 30 Credits vergeben.

(2) Das Thema der Masterarbeit (Modul Thesis Project) kann erst ausgegeben werden, wenn Modulprüfungsleistungen gemäß § 8 im Umfang von mindestens 84 Credits erbracht sind. Die Ausgabe des Themas und die Bestellung der Gutachterin oder des Gutachters, die die Arbeit betreuen sollen, erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Die oder der Studierende hat ein Vorschlagsrecht.

(3) Die Bearbeitungszeit der nach dem dritten Semester zu erstellenden Masterarbeit beträgt sechs Monate nach Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Masterarbeit muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann. Das Thema der Masterarbeit darf nur einmal und nur innerhalb eines Monats zurückgegeben werden.

(4) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die die Kandidatin oder der Kandidat nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so wird die Abgabefrist um maximal drei Monate verlängert, wenn die Kandidatin oder der Kandidat dies vor dem ersten Abgabetermin beantragt und die Betreuerin oder der Betreuer zustimmt.

(5) Die Masterarbeit ist fristgerecht in digitaler Form beim Prüfungsausschuss einzureichen.

(6) Die Masterarbeit ist im Rahmen eines Masterkolloquiums vorzustellen und zu verteidigen. Das Masterkolloquium findet in der Regel innerhalb eines Monats nach Abgabe der Masterarbeit statt. An dem Kolloquium nehmen außer der Kandidatin und dem Kandidaten die von den beteiligten Universitäten benannten Prüferinnen und Prüfer teil. Die Dauer beträgt für das gesamte Kolloquium 30 bis maximal 50 Minuten. Der Termin des Masterkolloquiums wird vom Prüfungsausschuss spätestens zwei Wochen zuvor mitgeteilt. Bei Nichtbestehen des Kolloquiums wird vom Prüfungsausschuss in der Regel in einem Zeitraum von einem Monat nach dem ersten Kolloquiumstermin ein Wiederholungstermin festgesetzt. Die Teilnahme am Masterkolloquium setzt voraus, dass die Masterarbeit mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.

### **§ 10 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten**

(1) Die Gesamtnote eines Moduls ergibt sich aus dem mit den Credits gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der ins Modul eingebrachten Lehrveranstaltungen.

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung ergibt sich aus dem mit den Credits gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der Module gemäß § 8.

(3) Die Noten aller Module gemäß § 8 werden gemäß Anhang 2 in die deutsche Notenskala umgerechnet.

### **§ 11 Schlussbestimmung**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den tt.mm.jjjj

Der Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik

Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus

## Anhang 1: Musterstudienpläne

Die Module im REMENA-Programm lassen sich in die drei nachfolgenden Gruppen einteilen:

- Basismodule
- Wahlpflichtmodule
- Masterabschlussarbeit (Thesis).

Das Studium kann im Wintersemester (WiSe) oder im Sommersemester (SoSe) online oder in Präsenz aufgenommen werden, woraus sich vier unterschiedliche Typen von Musterstudienplänen ergeben, die in Tabelle 1 bis Tabelle 4 dargestellt sind. Der Doppelabschluss wird von der Uni Kassel und einer Universität vergeben, an der Studierende im ersten oder zweiten Fachsemester Kurse belegt haben. So ergibt sich in Tabelle 1 der Doppelabschluss Kassel-Hyderabad (DAKH), während im Falle des Musterstudienplans Typ 2 gemäß Tabelle 2 der Doppelabschluss Kassel-Monastir (DAKM) vergeben wird.

Musterstudienplan Typ 1 mit Beginn im WiSe								
Semester	WiSe/SoSe	Standort	ECTS				ECTS pro Semester	Art des Doppelabschlusses
			16	14	30	30		
1	WiSe	Hyderabad	Basis	Wahlpfl.	-		30	<b>DAKH</b>
2	SoSe	Kassel	Basis	Wahlpfl.	-		30	
3	WiSe	X	-		Wahlpfl.	-	30	
4	SoSe	weltweit	-			Thesis	30	

**Tabelle 1: Musterstudienplan Typ 1 für Doppelabschluss DAKH mit Beginn im WiSe und Standort X einer Universität des REMENA-Netzwerks.**

Musterstudienplan Typ 2 mit Beginn im WiSe								
Semester	WiSe/SoSe	Standort	ECTS				ECTS pro Semester	Art des Doppelabschlusses
			16	14	30	30		
1	WiSe	Monastir	Basis	Wahlpfl.	-		30	<b>DAKM</b>
2	SoSe	Kassel	Basis	Wahlpfl.	-		30	
3	WiSe	X	-		Wahlpfl.	-	30	
4	SoSe	weltweit	-			Thesis	30	

**Tabelle 2: Musterstudienplan Typ 2 für Doppelabschluss DAKM mit Beginn im WiSe und Standort X einer Universität des REMENA-Netzwerks.**

Musterstudienplan Typ 3 mit Beginn im SoSe							
--	--	--	--	--	--	--	--

Semester	WiSe/SoSe	Standort	ECTS				ECTS pro Semester	Art des Doppelabschlusses
			16	14	30	30		
1	SoSe	Kassel	Basis	Wahlpfl.	-		30	<b>DAKH</b>
2	WiSe	Hyderabad	Basis	Wahlpfl.	-		30	
3	SoSe	<b>X</b>	-	Wahlpfl.	-		30	
4	WiSe	weltweit	-		Thesis		30	

**Tabelle 3: Musterstudienplan Typ 3 für Doppelabschluss DAKH mit Beginn im SoSe und Standort X einer Universität des REMENA-Netzwerks.**

<b>Musterstudienplan Typ 4 mit Beginn im SoSe</b>								
Semester	WiSe/SoSe	Standort	ECTS				ECTS pro Semester	Art des Doppelabschlusses
			16	14	30	30		
1	SoSe	Kassel	Basis	Wahlpfl.	-		30	<b>DAKM</b>
2	WiSe	Monastir	Basis	Wahlpfl.	-		30	
3	SoSe	<b>X</b>	-	Wahlpfl.	-		30	
4	WiSe	weltweit	-		Thesis		30	

**Tabelle 4: Musterstudienplan Typ 4 für Doppelabschluss DAKM mit Beginn im SoSe und Standort X einer Universität des REMENA-Netzwerks.**

In den Tabellen 1 bis 4 bezeichnet X einen Standort einer Universität des REMENA-Netzwerks wie z. B. Kassel, Hyderabad, Monastir, Kairo (GUC) und Sfax. Insbesondere ist Kassel der einzige Standort, der gemäß der Musterstudienpläne 3 und 4 Module in zwei unterschiedlichen Semestern anbietet.

## Anhang 2: Umrechnung von Noten der indischen und tunesischen Skalen in die deutsche Skala

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Umrechnung der Noten zwischen der JNTUH, der UM und der Uni Kassel. Dabei dient im linken Teil der Tabelle die Prozentangabe „% of Marks Secured in a Subject/Course (Class Intervals)“ der Abbildung auf die Noten der UM und der Uni Kassel in Spalte 5.

JNTUH				UM	Uni Kassel	
Letter Grade (UGC Guidelines)	Grade Points	% of Marks Secured in a Subject/Course (Class Intervals)	ö	Bereich des Grade $g$ in %	Punktezahl	Note
Outstanding (O)	10	Greater than or equal to 90%		$87 \leq g < 100$	15,6 – 20,0	1,0
Excellent (A+)	9	80 and less than 90%		$87 \leq g < 94$	14,7 – 15,2	1,3
Very Good (A)	8	70 and less than 80%		$80 \leq g < 87$	14,1 – 14,6	1,7
Good (B+)	7	60 and less than 70%		$73 \leq g < 80$	13,5 – 14,0	2,0
Average (B)	6	50 and less than 60%		$67 \leq g < 73$	12,8 – 13,4	2,3
Pass (C)	5	40 and less than 50%		$60 \leq g < 67$	12,2 – 12,7	2,7
				$53 \leq g < 60$	11,6 – 12,1	3,0
				$46 \leq g < 53$	11,0 – 11,5	3,3
				$39 \leq g < 46$	10,4 – 10,9	3,7
				$33 \leq g < 39$	10,0 – 10,3	4,0
Fail (F)	0	Below 40%		$< 40$	$< 10$	n.b.
Ab		Absent				

# Studien- und Prüfungsplan

## Renewable Energy and Energy Efficiency - Management, Engineering and Application

Master

**PO-2026**

Stand: 24.02.2026, 11:17 Uhr

## Thermodynamic Basics 1

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-JNTUH-01
<b>Modulname</b>	Thermodynamic Basics 1
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Anwendung des ersten und zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auf thermische Systeme, Gebrauch der Werkstoffeigenschaftstabellen und –diagramme, Erstellen von Energiebilanzen, Berechnen der Energieleistung im Kraft- und Kältekreislauf.</li> <li>• Verstehen der Grundprinzipien der Wärmeübertragung und seiner Grundmodi; Anwendung der gültigen Differentialgleichungen und Erstellen einfacher Energiebilanzen an Energiesystemen; Fähigkeit zur Berechnung von Temperaturverteilung und Wärmefluss in einfachen Geometrien; Dimensionierung und Leistungsbewertung von Wärmeaustauschern und Isolierung; Gebrauch der in diesem Bereich vorhandenen Messgeräte; Entwicklung und systematische Analyse anhand von Fallbeispielen aus der Ingenieurspraxis; korrekter Gebrauch der Software und Datenanalyse; Arbeiten im Team.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (3 SWS); VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (60 h Präsenzstudium; 120 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Engineering Thermodynamics - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Heat Transfer - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Thermodynamic Basics 2

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-JNTUH-02
<b>Modulname</b>	Thermodynamic Basics 2
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Charakterisierung der verschiedenen Strömungsverhalten (laminar vs. turbulent), Anwenden von Erhaltungsgleichungen zu Strömung und Impulsgebung und Massebilanzen; Anwendung von Maßanalysen und Kalkulieren von Druckverlusten in Kanälen und Berechnen der erforderlichen Energieförderleistung.</li> <li>• Kennenlernen zukunftsweisender Generationen von photovoltaischen und optoelektronischen Werkstoffen, die in photovoltaischen (PV) Anwendungen eingesetzt werden; Heranführen an neuartige Membranwerkstoffe.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS), VLmP (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (60 h Präsenzstudium; 120 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Fluid Mechanics - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Material Science - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Language and Presentation

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-JNTUH-03
<b>Modulname</b>	Language and Presentation
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verbessern ihre Sprachfertigkeiten in Deutsch, um sich mittels alltäglicher häufig gebrauchter Ausdrücke und Sätze in einfachen routinemäßigen Alltagssituationen zu verständigen.</li> <li>• Methodenkompetenz (Wissen und Verstehen): Kenntnisse in Präsentations- und Moderationskonzepten, Verstehen der Methoden und Techniken zur effizienten Organisation von Meetings; Diskussions- und Moderationstechniken; Selbstkompetenz (Intellektuelle Fähigkeiten): Fähigkeit zur vorausschauenden Inhaltsplanung und Optimierung der eigenen Präsentations- und Moderationsfertigkeiten; Fachlich berufliche und praktische Fertigkeiten: Fähigkeit zum Einsatz professioneller Präsentations- und Moderationstechniken; Verbesserung der Diskussions- und Moderationstechniken. Allgemeine Fertigkeiten und Transferleistungen: Verbessern der Diskussions- und Moderationstechniken.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS); VLmP (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (45 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: German Language Course Hyderabad - Klausur (60 min) und mündliche Prüfung (30 min)            Notengewichtung P1: 75%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Presentation and Moderation Techniques - Präsentationen (2x15 min)            Notengewichtung P2: 25%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Engineering Basics 1

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-UK-01
<b>Modulname</b>	Engineering Basics 1
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Definitionen elektrischer Messgrößen und Systeme; sie können             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektrische Schaltungen analysieren und</li> <li>○ Messgeräte und –Sensoren bedienen.</li> </ul> </li> <li>• Sie kennen die mechanisch <math>\Leftrightarrow</math> elektrischen Energiewandlungsprinzipien und deren Anwendung.</li> <li>• Fähigkeit zum Verstehen und Berechnen einfacher linearer Steuerungssysteme; die Studierenden verstehen die spezifischen Voraussetzungen und Probleme der Steuerungstheorie. In einer Diskussion mit Fachleuten der Steuerungstechnik können sie die Parameter für Steuerschaltkreise definieren.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (3 SWS); VLmP (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium; 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Electrical Engineering Fundamentals - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 60% Prüfungsleistung P2: Control Systems - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 40%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Engineering Basics 2

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-UK-02
<b>Modulname</b>	Engineering Basics 2
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Berechnen der Strömungskräfte in statischen Systemen, und zum Lösen einfacher dynamischer Probleme, z.B. zwischen Windrad und Baugrund.</li> <li>• Mathematik: Funktionen und deren Ableitung und Integration, Systembeschreibungen basierend auf linearen und nicht-linearen Operatoren (deterministisch und stochastisch), System-Design und Simulation mittels numerischer Verfahren.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS); VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium; 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Technical Mechanics - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 40% Prüfungsleistung P2: Engineering Mathematics - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 60%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## German Competencies

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-UK-03
<b>Modulname</b>	German Competencies
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen politischer, wirtschaftlicher und kultureller Zusammenhänge im Bezug auf die Energiewende in Deutschland; Verstehen der institutionellen Rahmenbedingungen der Energiewende sowie bilateraler und multilateraler Entwicklungskooperation; Erwerb der Fähigkeit zur kritischen Würdigung der eingesetzten Instrumente, Institutionen und Kooperationsergebnisse.</li> <li>• Die Studierenden verbessern ihre Sprachfertigkeiten in Deutsch, um mit umfassenderen Formulierungen und Ausdrücken im Alltagsleben und in beruflichen Kontexten kommunizieren zu können.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ex (3 SWS); VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (90 h Präsenzstudium, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: German Energy Transition - Politics and Policies - Schriftliche Ausarbeitung (5-6 Seiten) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: German Language Course Kassel - Klausur (90 min) und mündliche Prüfung (30 min) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Energy and Thermodynamics Basics 1

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-UM-01
<b>Modulname</b>	Energy and Thermodynamics Basics 1
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Konzepte, Grundlagen und Eigenschaften der Thermodynamik sowie thermodynamische Gleichgewichte von reinen und gemischten Fluiden</li> <li>• Beherrschung der Massenbilanz, Energie und Entropie sowie Exergieanalyse von thermodynamischen Systemen und Prozessen</li> <li>• Beherrschung des Mollier-Diagramms sowie der Grundoperationen der Luftaufbereitung</li> <li>• Kenntnisse über die Grundlagen thermischer Gesetze und die Identifizierung der drei Arten der Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung)</li> <li>• Aufstellen und Lösen von Gleichungen einfacher Probleme der Wärmeübertragung, z.B. reguläre Geometrien mit verschiedenen Randbedingungen</li> <li>• Verstehen, Modellieren und Beherrschen von analytischen und numerischen Techniken zur Lösung von Wärmeleitungsproblemen</li> <li>• Definieren und Implementieren von Gleichungen für Wärmeleitungsprobleme und das Auswählen der geeigneten Methoden zur Lösung der Probleme sowie die Interpretation der numerischen Resultate.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (2 SWS); VLmP+Ü (4 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (90 h Präsenzstudium; 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Thermodynamics Fundamentals - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 33% Prüfungsleistung P2: Heat Transfer Fundamentals - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 67%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Energy and Thermodynamics Basics 2

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-UM-02
<b>Modulname</b>	Energy and Thermodynamics Basics 2
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messen von Geschwindigkeit und Druck</li> <li>• Berechnung der hydrostatischen Festigkeit</li> <li>• Bestimmung von Geschwindigkeitsprofilen und Reibungskräften innerhalb von Rohren und deren Grenzschicht.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (4 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium; 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3)
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Language and Communication Competencies

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	P-UM-03
<b>Modulname</b>	Language and Communication Competencies
<b>Art des Moduls</b>	Pflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verbessern ihre Sprachfertigkeiten in Deutsch und Arabisch, um mit umfassenderen Formulierungen und Ausdrücken im Alltagsleben kommunizieren zu können.</li> <li>• Verstehen verschiedener Präsentationsformate und Moderationstechniken für die effiziente Organisation von Meetings, Diskussionen, etc.</li> <li>• Regeln und praktische Umsetzung verschiedener Präsentationsformen, Auswahl passender Materialien, und Formate im Rahmen der Gegebenheiten sowie Entwickeln von Präsentationsstrategien</li> <li>• Anwendung von fortgeschrittenen Präsentations- und Moderationstechniken zur Verbesserung der eigenen Präsentationskompetenz, sowie der Organisation von Meetings.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (3 SWS); VLmP+Ü (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (90 h Präsenzstudium, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: German and Arab Language Course Monastir - Mündliche und schriftliche Zwischenprüfungen (50 %); Klausur (90 min) (50 %) Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: English presentation and communication Techniques - Mündliche und schriftliche Zwischenprüfungen (50 %); Klausur (90 min) (50 %) Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Thesis Project

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	T-01
<b>Modulname</b>	Thesis Project
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiger Ansatz zur Lösung eines Problems im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz</li> <li>• Schreiben einer Ausarbeitung und Vorstellung der Ergebnisse in einem Kolloquium</li> <li>• Literatur- und Internet-Recherche</li> <li>• Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Zusammenstellen eines schriftlichen Berichtes, Vorbereiten eines Vortrages und Vorstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	MA_A (20 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	84 CP Basismodule Kassel + Monastir ODER Kassel + Hyderabad Erfolgreicher Abschluss der Module: Engineering Basics 1 German Competencies Thermodynamic Basics 1 Language and Presentation Energy and Thermodynamics Basics 1 Language and Communication Competencies Engineering Basics 2 Energy and Thermodynamics Basics 2 Thermodynamic Basics 2
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	900 Stunden (740 h eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten unter fachgerechter wissenschaftlicher Betreuung; 160 h Anfertigung der schriftlichen wissenschaftlichen Masterarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	S1: Kolloquium (30 - 50 min)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreicher Abschluss der Module: Engineering Basics 1 German Competencies Thermodynamic Basics 1 Language and Presentation Energy and Thermodynamics Basics 1 Language and Communication Competencies Engineering Basics 2 Energy and Thermodynamics Basics 2 Thermodynamic Basics 2
<b>Prüfungsleistungen</b>	REMENA Master Thesis Abschlussarbeit (30 - 200 Seiten)
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	30 cp

## Optimization, Regression and Forecasting

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-GUC-01
<b>Modulname</b>	Optimization, Regression and Forecasting
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Grundlegende Theorien und Berechnungsmethoden, die in der (computergestützten) Optimierungsanalyse, Produktivitätsanalyse, Prognosetechniken, Regressions- und Korrelationsanalyse, Management, Terminplanung und Gesamtplanung verwendet werden</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Linear and Non-Linear Optimization</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verständnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ die Zielfunktion, die holonomen und nicht-holonomen Nebenbedingungen zu identifizieren</li> <li>○ die Lagrange-Funktion zu bilden und die optimalen Variablen und Lagrange-Multiplikatoren zu berechnen</li> <li>○ die Hesse-Matrix zu bilden und die hinreichenden Bedingungen zweiter Ordnung des Optimierungsproblems zu analysieren</li> <li>○ Optimierungstechniken wie die Gradientenabstiegsmethode, die Gauss-Newton-Methode und die Levenberg-Marquardt-Methode zu vergleichen</li> </ul> </li> <li>• Intellektuelle Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formulierung des Optimierungsproblems durch die Fähigkeit, zwischen Zielfunktionen und Nebenbedingungen zu unterscheiden</li> <li>○ Fähigkeit, die Optimierung numerisch zu lösen</li> <li>○ Fähigkeit, das geeignete Optimierungsproblem auf der Grundlage der Nebenbedingungen und der Dynamik des Prozesses auszuwählen</li> </ul> </li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Production and Operations Management</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verständnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ die Produktivitätsanalyse und ihre Anwendung zu definieren</li> <li>○ verschiedene Prognosetechniken zu beschreiben</li> <li>○ Regressionstechniken zu beschreiben</li> <li>○ Bestandstechniken zu beschreiben</li> <li>○ die Gesamtplanung zu erklären</li> <li>○ die Projektplanung zu definieren</li> </ul> </li> <li>• Berufliche und praktische Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorhersage neuer Anforderungen des global wettbewerbsorientierten Geschäftsumfelds Hervorhebung der Bedeutung von Veränderung, Erleichterung des Lernens, funktionsübergreifender Teamarbeit, Wissenserfassung und Analyse in Fertigungsunternehmen</li> <li>○ Einreichung eines Kursprojekts, in dem der Projektprozess der Initiierung, Planung, Durchführung, Steuerung und des Abschlusses des Projekts anhand von Fallstudien angewendet wird</li> </ul> </li> <li>• Intellektuelle Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ein Verständnis für die strategische Bedeutung von Fertigungssystemen, Produktions- und Betriebssystemen entwickeln</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ die Beziehung zwischen Fertigung und verwandten Dienstleistern und anderen Geschäftsfunktionen wie Personalwesen, Einkauf, Marketing, Finanzen usw. erkennen</li> <li>○ Prognosen mit verschiedenen Techniken berechnen</li> <li>○ qualitative und quantitative Methoden von Bestandsmodellen anwenden</li> <li>○ proaktive und reaktive Planungsstrategien anwenden</li> <li>○ den Zeitpunkt der Nutzung verschiedener Ressourcen in einer Organisation berechnen</li> <li>● Allgemeine und übertragbare Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einsatz von kritischem Denken zur Lösung von Problemen im Bereich der Qualitätskontrolle</li> <li>○ Anwendung selbstständigen Lernens zum Aufbau einer Wissensbasis</li> <li>○ Arbeit im Team</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (4 SWS); VLmP+Ü (4 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	300 Stunden (120 h Präsenzstudium; 180 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Linear and Non-Linear Optimization - Zwischenprüfungen (1/3); Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Production and Operations Management - Zwischenprüfungen (1/3); Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	10 cp

## Power Systems

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-GUC-02
<b>Modulname</b>	Power Systems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Grundlagen von Leistungselektronikschaltern und deren Anwendungen sowie Analyse des Betriebs traditioneller und dezentraler Stromversorgungssysteme und Untersuchung verschiedener Stromerzeugungstechnologien</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses <b>Power Electronics</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verständnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten von Stromrichtern zu benennen</li> <li>○ verschiedene Topologien jedes leistungselektronischen Wandlers aufzulisten</li> <li>○ die Funktionsweise verschiedener leistungselektronischer Wandler zu diskutieren</li> </ul> </li> <li>• Berufliche und praktische Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anwendung ihres Wissens in der Leistungselektronik für fortgeschrittene Anwendungen (praktische Anwendungen) wie elektrische Antriebe und erneuerbare Energien</li> </ul> </li> <li>• Intellektuelle Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse verschiedener Schaltungskonfigurationen, die in verschiedenen Wandlern verwendet werden</li> <li>○ Lösung von Problemen im Zusammenhang mit DC-DC-Choppem, AC-AC-Choppem und AC-DC-Wandlern</li> <li>○ Bedienung verschiedener leistungselektronischer Schaltungen</li> <li>○ Vorschlag geeigneter Stromrichter für verschiedene Anwendungen</li> </ul> </li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Distributed Power Systems</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Verständnis der Analyse von Stromversorgungssystemen unter stationären und fehlerhaften Bedingungen zu demonstrieren</li> <li>• das Mehrport-Stromversorgungssystem mithilfe von Impedanz- und Admittanzmatrizen darzustellen</li> <li>• die verschiedenen Arten von Stromversorgungsfehlern zu erkennen und zu berechnen</li> <li>• das Lastflussproblem mithilfe von approximativen und numerischen Techniken zu formulieren und zu lösen</li> <li>• die verschiedenen Erzeugungstechnologien zu bewerten und die Größe und den Standort der dezentralen Generatoren auszuwählen, um die stationäre Leistung des Systems zu unterstützen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (2 SWS); VLmP+Ü (4 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	270 Stunden (90 h Präsenzstudium, 180 h Selbststudium)

<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Power Electronics - Zwischenprüfungen 35%, Klausur (90 min) 45%, Quiz 15%, Bericht 5% Notengewichtung P1: 44% Prüfungsleistung P2: Distributed Power Systems - Zwischenprüfungen (1/3); Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 56%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	9 cp

## Contracts and Projects Administration

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-GUC-03
<b>Modulname</b>	Contracts and Projects Administration
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Gesetze und Vorschriften in Bezug auf Ingenieurarbeiten, Verträge, Arbeitssicherheit und -schutz, Beziehungen zwischen Eigentümern und Mietern sowie Ingenieurethik</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Legislation, Contracts and Engineering Ethics</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verständnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ den Beruf des Ingenieurs zu definieren, zu beschreiben, zu identifizieren und zu erklären und zu verstehen, was er in technischer, rechtlicher und ethischer Hinsicht bedeutet</li> <li>○ Verträge ordnungsgemäß zu erstellen und/oder Vertragsbeziehungen mit Kunden/Kollegen einzugehen</li> <li>○ sich mit der Vielfalt der Ethikkodizes weltweit in verschiedenen Bereichen wie Umwelt- und Computerethik auseinanderzusetzen</li> </ul> </li> <li>• Berufliche und praktische Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ als professioneller Ingenieur tätig zu sein, sei es in der Ingenieurpraxis oder in der Leitung</li> <li>○ die Kursinhalte an Nachwuchsingenieure des Berufsstandes weiterzugeben, sobald sie eine leitende Position erreicht haben</li> </ul> </li> <li>• Intellektuelle Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zwischen Unternehmensorganisationen zu unterscheiden</li> <li>○ die Gesetze und Vorschriften des Landes, in dem sie ansässig sind, richtig anzuwenden, um nachteilige Umstände/Konflikte zu vermeiden</li> <li>○ ethisches Verhalten im Lichte der zur Verfügung gestellten ethischen Kodizes und Richtlinien an den Tag zu legen</li> </ul> </li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Construction Contracts and Project Administration</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich der Bedeutung rechtlicher und vertraglicher Fragen sowie der ordnungsgemäßen Verwaltung von Bauprojekten und deren Umfeld bewusst zu sein und die Konsequenzen zu kennen, wenn vertragliche Fragen nicht ernst genommen werden</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (2 SWS); VLmP+Ü (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine

<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Legislation, Contracts and Engineering Ethics - Zwischenprüfungen 30%, Klausur (90 min) 60%, Quiz 10% Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Construction Contracts and Project Administration - midterm assignments (1/3), final written exam (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Design, Testing and Control

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-GUC-04
<b>Modulname</b>	Design, Testing and Control
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Messinstrumente und Anwendungen, statistische Konzepte, grundlegende Techniken im experimentellen und randomisierten Blockdesign, vollständiges und fraktioniertes faktorielles Design, Entwurf eines HLK-Systems und Einarbeitung in Klimatisierungsstandards, Tabellen und Diagramme sowie Auseinandersetzung mit Konzepten der Energienutzung; Verbesserung von Qualität, Zuverlässigkeit und Design in einer Fertigungsumgebung und Implementierung effektiver Qualitätssysteme</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Design of Experiments and Measuring Techniques</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Testergebnisse zu analysieren und die Konzepte und Techniken der Versuchsplanung zu erlernen</li> <li>• den Wert der Varianzreduktion in der Prozessgestaltung und -steuerung zu schätzen</li> <li>• vollständige und fraktionierte Versuchspläne zu entwerfen und praktische Kenntnisse über statistische Softwareprogramme zu erwerben</li> <li>• verschiedene physikalische und mechanische Größen mit einfachen und/oder speziellen Messgeräten zu messen</li> <li>• sich über die allgemeinen Eigenschaften von Sensoren und Messsystemen, die Messung von Kraft, Drehmoment, Bewegung, Geschwindigkeit, Dehnung, Temperatur, Druck und Durchfluss zu informieren</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC) Systems and Control</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen und Verständnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ verschiedene Arten von Kühl-/Heizlasten zu definieren</li> <li>○ verschiedene Arten von Klimaanlage zu definieren und zwischen ihnen zu unterscheiden</li> <li>○ die Konzepte von Kühltürmen und Wärmepumpen zu identifizieren und deren Leistung zu messen</li> <li>○ verschiedene Eigenschaften feuchter Luft zu nennen</li> <li>○ das psychometrische Diagramm zu identifizieren und damit umzugehen.</li> </ul> </li> <li>• Intellektuelle Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ die verschiedenen Komponenten der Kühllast für den klimatisierten Raum berechnen</li> <li>○ die Kühl-/Heizlast verringern, um ein möglichst effizientes Kühlsystem zu schaffen</li> <li>○ die für den klimatisierten Raum geeignete Maschine auswählen</li> <li>○ ein effizientes und effektives Klimatisierungssystem entwerfen</li> <li>○ Klassifizierung der Wärmeübertragungsarten, die den klimatisierten Raum beeinflussen (Wärmeleitung, Konvektion oder Strahlung)</li> <li>○ Berechnung der Kühllast für jeden Raum (Wohnungen, Hörsäle, Klassenzimmer usw.)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kategorisierung der Kühllast und der Konstruktion des klimatisierten Raums nach Materialien und deren Auswirkungen auf die Kühllast</li> <li>○ Verteilung der Luft und Auswahl des geeigneten Kanals und Luftverteilungssystems für einen bestimmten Raum</li> <li>• Berufliche und praktische Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schätzung der Kühllast für einen definierten Raum.</li> <li>○ Bestimmen der Größe der Luftkanäle und die Luftverteilung in einem definierten Raum.</li> <li>○ Auswahl von Maschinen (Auswahl der Klimaanlage).</li> <li>○ Auswahl geeigneter Steuerungsmethoden für die ausgewählte Klimaanlage.</li> </ul> </li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Quality Control</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Qualität, Zuverlässigkeit und das Design in einer Fertigungsumgebung zu verbessern, indem sie einige praktische und statistische Ingenieursmethoden erlernen</li> <li>• Probeentnahmetechniken und grundlegende Teststrategien zu erlernen, die dazu dienen, kontrollierbare Faktoren und deren Auswirkungen auf Qualitätsmaßnahmen zu identifizieren, sowie die Grundlagen eines robusten Designs und dessen Anwendung auf Design, Fertigung und Kundenservice</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (4 SWS); VLmP+Ü (4 SWS); VLmP+Ü (4 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	450 Stunden (180 h Präsenzstudium, 270 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Design of Experiments and Measuring Techniques - Zwischenprüfungen 35%, Klausur (90 min) 45%, Quiz 15%, Bericht 5%; Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC) Systems and Control - Zwischenprüfungen 35%, Klausur (90 min) 40%, Quiz 15%, Projekt 10%</p> <p>Notengewichtung P1: 67%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Quality Control - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3)</p> <p>Notengewichtung P2: 33%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	15 cp

## Project Work

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-GUC-05
<b>Modulname</b>	Project Work
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Wissenschaftliche Analyse der aktuellen Herausforderungen im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Kurs <b>Project Work</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur- und Internetrecherchen durchzuführen</li> <li>• ein Problem strukturiert anzugehen</li> <li>• selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten</li> <li>• im Team zu arbeiten und Ideen auszutauschen</li> <li>• Ergebnisse im Rahmen eines Projekts zu präsentieren</li> <li>• einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen und die Projektergebnisse zu präsentieren</li> <li>• Literatur- und Internetquellen zu recherchieren</li> <li>• selbstständig und wissenschaftlich zu arbeiten</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	PrM (9 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	450 Stunden (135 h Präsenzstudium, 315 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Ausarbeitung (20-30 Seiten) und Präsentation (20-25 Minuten)
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	15 cp

## Fundamentals of REEE

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-JNTUH-01
<b>Modulname</b>	Fundamentals of REEE
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Kenntnisse der nationalen und internationalen Vorschriften und Rahmenbedingungen für erneuerbare Energiesysteme; der Eigenschaften von Sonnenstrahlung und ihre globale Verteilung; Nutzung erneuerbarer Ressourcen wie Wind, Biomasse, Wasserstoff, Brennstoffzellen, Meeres- und Geothermie in privaten und industriellen Anwendungen zu skizzieren. Fähigkeit das Energiepotenzial erneuerbarer Energiequellen zu analysieren und die Prinzipien und Anwendungen nachhaltiger Energielösungen zu verstehen.</p> <p>Kenntnisse der konstruktiven Merkmale und Leistungskriterien von Solarthermiekollektoren; Leistung und Anwendung von Flachkollektor- und Vakuumröhrenkollektorsystemen; Leistung und Konstruktionsmerkmale von konzentrierten Solarstromanlagen (CSP) und dezentralen Solarstromanlagen (DSP) für den Betrieb von Dampfturbinen zur Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen. Angebot von Hochtemperaturanwendungen für Heizung, Trocknung, Sterilisation, chemische Produktion und Stromerzeugung. Fähigkeit Anwendungen wie solare Trocknung, Luftheizung und Prozesswärme zu bewerten; Analyse der Erzeugung von Hochtemperatur-Wärmeenergie aus Konzentrationssystemen in dezentralen Solarkraftwerken.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS), VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	210 Stunden (75 h Präsenzstudium, 135 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Renewable Energy Technologies - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 43%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Solar Power Engineering - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 57%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	7 cp

## Ecological Aspects of REEE

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-JNTUH-02
<b>Modulname</b>	Ecological Aspects of REEE
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Kenntnisse von Verschmutzungsarten und deren Ursachen sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt; Technologien zur Verschmutzungskontrolle zu skizzieren; Fähigkeit den Rahmen für Umweltgesetze und -politiken zu erstellen; Strategien zur Vermeidung von Umweltverschmutzung und für ein nachhaltiges Umweltmanagement zu entwickeln.</p> <p>Kenntnisse der Prinzipien der integrierten Abfallwirtschaft: Wiederverwendung, Recycling und energetische Verwertung; darüber Gefährliche Abfälle zu klassifizieren und zu verwalten, wobei regulatorische und politische Aspekte der Entsorgung von gefährlichen Abfällen und Elektronikschrott in Indien behandelt werden.</p> <p>Fähigkeit die Planung von Deponien zu analysieren, einschließlich Standortwahl, Gestaltung, Betrieb und Nachsorge, mit Schwerpunkt auf Gas- und Sickerwassermanagement; die Notwendigkeit einer integrierten Abfallwirtschaft zu erklären und Strategien zur Reduzierung, Wiederverwendung, zum Recycling, zur Verwertung und zur Entsorgung anzuwenden; Agrarökologische Themen zu diskutieren und Kenntnisse über die Klassifizierung, Behandlung und Einhaltung von Vorschriften für gefährliche Abfälle nachzuweisen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS); VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	210 Stunden (75 h Präsenzstudium, 135 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Environmental Pollution and Control - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 43%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Waste Management and Recycling - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 57%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	7 cp

## Development of Renewable Energy Projects

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-JNTUH-03
<b>Modulname</b>	Development of Renewable Energy Projects
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, ein Projekt im Bereich der Erneuerbaren Energien zu planen, den Standort und die Technologie auszuwählen</li> <li>• Vertrautheit mit Ausschreibungsprozessen und Lizenzierung</li> <li>• Erwerb von Kenntnissen über den Inbetriebnahmeprozess</li> <li>• Gewinnen von Kenntnissen über den Betrieb und die Instandhaltung von Projekten im Bereich Erneuerbare Energien und Energie-Effizienz</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS); VLmP+S (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	210 Stunden (75 h Präsenzstudium, 135 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Project Planning and Tendering - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 43% Prüfungsleistung P2: Project Commissioning, Operation and Maintenance - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 57%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	7 cp

## Control Oriented Modelling of AC Actuators

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-01
<b>Modulname</b>	Control Oriented Modelling of AC Actuators
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Elektromagnetische Modellierung von Wechselstromantrieben</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Induction Machine Modelling</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Synthese und Implementierung von Vektorregelungsstrategien für Induktionsmaschinen durchzuführen</li> <li>• die Synthese und Implementierung von Direktmomentregelungsstrategien für Induktionsmaschinen durchzuführen</li> <li>• die Synthese und Implementierung von Direktleistungsregelungsstrategien für Induktionsmaschinen durchzuführen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Synchronous Machine Modelling</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Synthese und Implementierung von Vektorregelungsstrategien für Synchronmaschinen durchzuführen</li> <li>• die Synthese und Implementierung von Direktmomentregelungsstrategien für Synchronmaschinen durchzuführen</li> <li>• die Synthese und Implementierung von Strategien zur Regelung des maximalen Drehmoments pro Ampere für Synchronmaschinen durchzuführen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (30 h Präsenzstudium, 90 h Projekt mit Tutor)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Induction Machine Modelling - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Synchronous Machine Modelling - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## FEA Modelling of AC Actuators (level 1)

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-02
<b>Modulname</b>	FEA Modelling of AC Actuators (level 1)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Designorientierte Maschinenmodellierung mit der Finite-Elemente-Methode</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Electric System Modelling</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Synthese und analytische Auflösung des elektrostatischen Modells durchzuführen</li> <li>• die Synthese und analytische Auflösung des magnetostatischen Modells durchzuführen</li> <li>• die Synthese und analytische Auflösung des elektromagnetischen Systemmodells durchzuführen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Finite System Modelling</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Synthese des Finite-Elemente-Modells durchzuführen</li> <li>• die Auflösung des Finite-Elemente-Modells durchzuführen</li> <li>• die numerische Auflösung der Finite-Elemente-Methode durchzuführen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (2 SWS); VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (45 h Präsenzstudium, 45 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Electric System Modelling - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 60%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Finite System Modelling - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 40%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## FEA Modelling of AC Actuators (level 2)

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-03
<b>Modulname</b>	FEA Modelling of AC Actuators (level 2)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Größenorientierte Maschinenmodellierung mit der Finite-Elemente-Methode</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Linear Static Magnetic Analysis</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Modell zu erstellen und die numerische Auflösung des linearen elektrostatischen Modells durchzuführen</li> <li>• das Modell zu erstellen und die numerische Auflösung des linearen magnetostatischen Modells durchzuführen</li> <li>• das Modell zu erstellen und die numerische Auflösung des linearen elektromagnetischen Modells durchzuführen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Non-Linear Static Magnetic Analyses</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Modell zu erstellen und die numerische Auflösung des nichtlinearen elektrostatischen Modells durchzuführen</li> <li>• das Modell zu erstellen und die numerische Auflösung des nichtlinearen magnetostatischen Modells durchzuführen</li> <li>• das Modell zu erstellen und die numerische Auflösung des nichtlinearen elektromagnetischen Modells durchzuführen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (30 h Präsenzstudium, 90 h Projekt mit Tutor)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Linear Static Magnetic Analysis - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Non-Linear Static Magnetic Analyses - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Embedded Energy Storage Systems

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-04
<b>Modulname</b>	Embedded Energy Storage Systems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Analyse und Dimensionierung von Speichersystemen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Storage Systems: Case Studies</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu verstehen, warum wir in einem isolierten System speichern müssen</li> <li>• zu verstehen, warum wir in einem mit dem Netz verbundenen System speichern sollten</li> <li>• zu verstehen, auf welcher Ebene wir speichern können</li> <li>• die wichtigsten Technologien zur Speicherung elektrischer Energie zu verstehen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Sizing of Storage Systems</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das beste elektrische Speichersystem entsprechend der Anwendung auszuwählen</li> <li>• das ausgewählte elektrische Speichersystem unter Berücksichtigung der auferlegten Einschränkungen zu dimensionieren</li> <li>• die Leistungen des untersuchten Hybridsystems zu bewerten</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (30 h Präsenzstudium, 90 h Projekt mit Tutor)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Storage Systems:Case Studies - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Sizing of Storage Systems - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Special AC Actuators

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-05
<b>Modulname</b>	Special AC Actuators
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Analyse und Konstruktion von nichtkonventionellen Wechselstrommaschinen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Switched Reluctance Machines</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Funktionsprinzip von Switched Reluctance Machines zu verstehen</li> <li>• das Prinzip der Drehmomententstehung in Switched Reluctance Machines zu verstehen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Axial Flux Machine</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Axialflussmaschinen zu verstehen</li> <li>• die Prinzipien der Drehmomententstehung in Axialflussmaschinen zu verstehen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>ransvers Flux Machines</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Transversalflussmaschinen zu verstehen</li> <li>• die Prinzipien der Drehmomententstehung in Transversalflussmaschinen zu verstehen</li> <li>• die Vorteile und Grenzen verschiedener Topologien von Transversalflussmaschinen zu erkennen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS), VLmP+Ü (1 SWS), VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (45 h Präsenzstudium, 45 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Switched Reluctance Machines - Klausur (90 min), Axial Flux Machine - Klausur (90 min)</p> <p>Notengewichtung P1: 67%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Transvers Flux Machines - Klausur (90 min)</p> <p>Notengewichtung P2: 33%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## Diagnosis, Monitoring and Reconfiguration of Electric Machines Drives

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-06
<b>Modulname</b>	Diagnosis, Monitoring and Reconfiguration of Electric Machines Drives
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Fehlererkennung und -isolierung sowie die Synthese fehlertoleranter Regelungsstrategien</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Faults in Electric Machine Drives</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich einen Überblick über die häufigsten Fehler in elektrischen Wechselstromantrieben (Induktions- und Synchronmaschinen) zu verschaffen</li> <li>• die verschiedenen Arten von Fehlern zu unterscheiden, unabhängig davon, ob sie mechanisch oder elektrisch verursacht sind</li> <li>• Fehler an den verschiedenen Komponenten elektrischer Antriebe vorherzusagen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Faults Detection and Isolation Techniques and Methods</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Diagnoseverfahren zu kennen, wenn der Datenerfassungsprozess abnormale Betriebsbedingungen aufdeckt</li> <li>• zwischen modellbasierten und datenbasierten Diagnosemethoden und deren Anwendungsfällen zu unterscheiden</li> <li>• die zu diagnostizierenden Parameter und Variablen zu bestimmen und das geeignete Modell zu ihrer Vorhersage zu verwenden</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Fault-Tolerant Control Strategies</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Faktoren zu kennen, die in jedem fehlertoleranten Regelungssystem zu berücksichtigen sind, um Fehler automatisch zu kompensieren</li> <li>• zwischen passiven und aktiven fehlertoleranten Regelungstechniken zu unterscheiden, ihre Eigenschaften und Anwendungsfälle zu kennen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS), VLmP+Ü (1 SWS), VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (45 h Präsenzstudium, 45 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Faults in Electric Machine Drives - Klausur (90 min), Faults Detection and Isolation Techniques and Methods - Klausur (90

	min) Notengewichtung P1: 67% Prüfungsleistung P2: Fault-Tolerant Control Strategies - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 33%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## Control Strategies of Electric Drives

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-07
<b>Modulname</b>	Control Strategies of Electric Drives
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Synthese und Implementierung von Regelungsstrategien für elektrische Antriebe</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Rotor Flux Oriented Control of Three-phase Induction Motor</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die RFOC-Strategie des IM zu synthetisieren und zu implementieren</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Direct Torque Control of Three-phase Induction Motor</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Synthese und Implementierung der DTC-Strategie für den IM vorzunehmen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Direct Power Control Strategies of Three-Phase PWM Rectifiers</b> sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Synthese und Implementierung von DPC-Strategien für die Steuerung von Drehstrom-PWM-Gleichrichtern vorzunehmen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS), VLmP+Ü (1 SWS), VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (45 h Präsenzstudium, 45 h Projekt mit Tutor)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Rotor Flux Oriented Control of Three-phase Induction Motor - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%); Direct Torque Control of Three-phase Induction Motor - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P1: 67%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Direct Power Control Strategies of Three-Phase PWM Rectifiers - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%) Notengewichtung P2: 33%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## Power Electronic Converters

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-08
<b>Modulname</b>	Power Electronic Converters
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Regelungsstrategien für Dreiphasen-Wechselrichter und Matrixkonverter</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>PWM Control Strategies of Two-Level Inverters</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Synthese und Implementierung verschiedener Pulsweitenmodulationstechniken (PWM) für die Regelung von dreiphasigen Zweistufen-Spannungswechselrichtern durchzuführen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>PWM Control Strategies of Three-Level Inverters</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Synthese und Implementierung verschiedener PWM-Techniken für die Regelung von dreiphasigen Dreistufen-Spannungswechselrichtern durchzuführen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Matrix Converters and their Control Strategies</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Modellierung und Implementierung verschiedener Modulationstechniken für die Regelung von Matrixkonvertern durchzuführen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (45 h Präsenzstudium, 45 h Projekt mit Tutor)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: PWM Control Strategies of Two-Level Inverters - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%); PWM Control Strategies of Three-Level Inverters - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%)</p> <p>Notengewichtung P1: 67%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Matrix Converters and their Control Strategies - Klausur (90 min) (70%), Projektpräsentation (15 min) (30%)</p> <p>Notengewichtung P2: 33%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## Embedded Generating Systems

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-09
<b>Modulname</b>	Embedded Generating Systems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Entwurf, Modellierung und Analyse eingebetteter Generatorsysteme</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Generating Systems Embedded on Board of Road Vehicles</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Komponenten eingebetteter Generatorsysteme zu identifizieren</li> <li>• die eingebetteten Generatorsysteme zu klassifizieren</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Modelling of Claw Pole Alternators</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den magnetischen Ersatzschaltkreis von Klauenpolgeneratoren zu erstellen</li> <li>• die Leerlauf- und Lastkennlinien von Klauenpolgeneratoren vorherzusagen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Design Improvement of the CPA-Based Generating Systems</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Design von Klauenpolgeneratoren zu überdenken</li> <li>• hybrid erregte Klauenpolgeneratoren zu entwerfen</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Avionic Generating Systems</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Komponenten von avionischen Generatorsystemen zu identifizieren</li> <li>• die avionischen Generatorsysteme zu klassifizieren</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Generating Systems Embedded on Board of Road Vehicle - Klausur (90 min); Modelling of Claw Pole Alternator - Klausur (90 min)</p> <p>Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Design Improvement of the CPA-Based Generating Systems - Klausur (90 min); Avionic Generating Systems - Klausur (90 min)</p> <p>Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Rules of Writing Research Documents

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-Sfax-10
<b>Modulname</b>	Rules of Writing Research Documents
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Fähigkeit zum Verfassen verschiedener wissenschaftlicher Dokumente (Artikel, Dissertation, Bericht)</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>The Scientific Paper: from Reading to Writing</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• effiziente Methoden zur Organisation des Lesens mit einigen nützlichen Tipps für erfolgreiches Lesen zu erlernen</li> <li>• zwischen verschiedenen Arten wissenschaftlicher Texte zu unterscheiden</li> <li>• zu lernen, wie man wissenschaftliche Texte strukturiert und einen Arbeitsplan ausarbeitet</li> </ul> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Kurs <b>Writing Process</b> sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Schritte zum Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit zu kennen, vom Brainstorming bis zur endgültigen Fassung des Dokuments</li> <li>• die größten Schwierigkeiten beim Verfassen wissenschaftlicher Texte und mögliche Lösungen zu erkennen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (1 SWS); VLmP+Ü (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (30 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: The Scientific Paper: from Reading to Writing - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 67%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Writing Process - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 33%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## REEE in Buildings

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-01
<b>Modulname</b>	REEE in Buildings
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über dezentrale PV-Systeme und deren Voraussetzungen; Grundkenntnisse über Speichertechnologien und deren Bedeutung für Photovoltaik-Insulanlagen; Verstehen der Grundkonzepte des Energiemanagements; Fertigkeit, eine Insellösung im Bereich PV gemäß Spezifikationsanwendung und Finanzvorgaben zu entwerfen; Erwerb der erforderlichen Kenntnisse zur Einschätzung der technisch-ökonomischen Leistungskriterien; Implementierung von standardmäßig verwendeten PV Simulations-Software-Tools für den Anlagenbau.</li> <li>• Kenntnisse der Bauphysik (Wärme, Feuchte, Energie); Verstehen der physikalischen und technischen Aspekte von Energieflüssen in Gebäuden; die Studierenden lernen energieeffiziente Technologien kennen, Energieerzeugung und Energieverbrauch in Gebäuden; Kenntnisse im Gebrauch von Klimadaten zur Bestimmung von Wärmelasten, Wärmeverlusten und Kühlbedarf. Bestimmung der Lebenszykluskosten und Ökobilanz der Umweltfaktoren im Bausektor.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS); VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Photovoltaic Systems - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 40% Prüfungsleistung P2: Energy Efficiency in Buildings - Klausur (90 min) oder schriftliche Ausarbeitung (5-6 Seiten) Notengewichtung P2: 60%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Economic Aspects of RE Projects

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-02
<b>Modulname</b>	Economic Aspects of RE Projects
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen, welche Faktoren die Kosten von Energie beeinflussen und welchen Einfluss die Energiepreise auf Angebot und Nachfrage haben können; Fähigkeit zum Lesen und Beurteilen von Kosten-Nutzen Analysen.</li> <li>• Verstehen von Schlüsselfaktoren, Methoden und den notwendigen Rahmenbedingungen, um erfolgreich ein Unternehmen zu gründen und zu leiten.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+S (2 SWS); VLmP+S (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Business economic aspects of RE - Präsentation (15 min) und schriftliche Ausarbeitung (3-4 Seiten) Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Entrepreneurship in Germany - Präsentation (15 min) und schriftliche Ausarbeitung (3-4 Seiten) Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## International Project Management

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-03
<b>Modulname</b>	International Project Management
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenkenntnisse im Projektmanagement und Spezialwissen im internationalen Projektmanagement zur erfolgreichen Umsetzung von Projekten im Bereich Erneuerbare Energien in der Entwicklungszusammenarbeit zwischen Deutschland und arabischen Ländern; die Studierenden kennen die Grundlagen des Projektmanagements und sind sich der Bedeutung und des Wertes im beruflichen Leben bewusst. Darüber hinaus werden sie qualifiziert für die speziellen Bedarfe und Zielsetzungen internationaler Projekte.</li> <li>• Kulturelle Awareness und meta-kognitive Reflexion von Faktoren wie sozio-kulturelle Rahmenbedingungen, Persönlichkeit, Sprache und wie Sprache benutzt wird, um Dinge mit Worten zu tun; Angestrebte Lernergebnisse: Autobiographie, Biographie, tiefgehende kulturübergreifende Analyse.</li> <li>• Lerntagebuch/Lernbiographie, Erfahrungsberichte oder interkulturelle Projekte.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+S (2 SWS); S (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: International Project Management - Präsentationen, Aufgaben, Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Intercultural Communication - Schriftliche Ausarbeitung (3-4 Seiten) und Klausur (60 min) Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Solar Thermal Systems

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-04
<b>Modulname</b>	Solar Thermal Systems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der Anwendung solarthermischer Energie für klimatechnische Anlagen, Erlernen von Evaluierungsinstrumenten und Größenkennzahlen für die Auslegung solarthermischer Anlagen zur klimatechnischen Nutzung (als Komponenten eines Gesamtsystems), auch zur lösungsorientierten Planung der Verbindung von Systemen untereinander und mit dem Gebäude; Erlernen des Gebrauchs von Planungsinstrumenten und Simulationsprogrammen für die Umsetzung von Solar-Klimasystemen.</li> <li>• Verstehen der Grundcharakteristika und der Leistungsfähigkeit von solarthermischen Kraftwerken (Concentrated Solar Power - CSP) in nationalen Energieversorgungssystemen; Erlernen der Bewertung des technischen und ökonomischen Potentials von CSP in einem Land und wie die besten Standorte für die Projektentwicklung ermittelt werden; Erlernen der Gestaltung und Umsetzung nachhaltiger nationaler Energieversorgungssysteme sowie Gestaltung von Szenarien für die Implementierung; Erlernen, wie solarthermische Anwendungen zur nachhaltigen Wasserversorgung beitragen; Verstehen der Grundlagen internationaler Beziehungen für den Solarstrom-Export und für Fernnetze; Kennenlernen der Umweltauswirkungen von CSP-Anlagen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS); VLmP (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Solar Thermal Cooling - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Concentrated Solar Thermal Systems - Klausur (90 min) oder schriftliche Ausarbeitung (5-6 Seiten) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Wind Energy Technology

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-05
<b>Modulname</b>	Wind Energy Technology
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Im Kurs "Mechanical Aspects of Wind Energy" sollten die Studierenden folgende Fähigkeiten erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Windturbinen-Komponenten zu entwerfen</li> <li>• die Aerodynamik der Rotorenblätter zu berechnen und den optimalen Einstellungswinkel für die Rotorenblätter zu bestimmen</li> <li>• die Kräfte und Leistungskurven für die Windkraftanlagen zu berechnen</li> <li>• die Grunddimensionen der Windkraftanlagen zu berechnen</li> <li>• unterschiedliche Gestaltungskonzepte für die Energieversorgungssysteme zu vergleichen</li> <li>• die unterschiedlichen Getriebe und mechanischen Antriebe in der Maschinengondel zu entwerfen</li> <li>• die Sicherheits- und Bremssysteme in der Maschinengondel zu verstehen.</li> <li>• die verschiedenen Nachführungsmechanismen zu entwerfen</li> <li>• die verschiedenen aerodynamischen, strukturellen und dynamischen Lasten auf die Rotorenblätter und den Turm der Windkraftanlage zu berechnen</li> <li>• die durch die Verbindung von mechanischen Systemen mit dem Windrad verursachten Zusatzlasten zu schätzen</li> <li>• zwischen den unterschiedlichen in der Konstruktion von Rotorenblättern eingesetzten Materialien unterscheiden zu können</li> <li>• Rotorenblätter aus unterschiedlichen vorhandenen Materialien und Technologien zu entwerfen</li> <li>• die unterschiedlichen Turmvarianten zu unterscheiden und die Stützvorrichtungen von Windkraftanlagen zu kennen</li> <li>• einen Vorentwurf für einen Rohr-, Beton- oder Gittermast mit passendem Fundament zu erstellen</li> <li>• die verschiedenen Rechts- und Transportanforderungen, die zum Bau und Betreiben einer Windkraftanlage/eines Windparks erforderlich sind, zu verstehen</li> <li>• einen neuen Windpark zu planen und ein Gantt-Diagramm zu entwickeln, um zu bestimmen, wann die unterschiedlichen Design-, Konstruktions-, Test- und Inbetriebnahme-Phasen beginnen</li> <li>• die verschiedenen Sicherheitsmaßnahmen und die notwendigen Serviceintervalle für Windkraftanlagen zu verstehen, die für die Zertifizierung von Windkraftanlagen erforderlichen Schritte einzuleiten</li> </ul> <p>Im Kurs "Electrical Aspects of Wind Energy" sollten die Studierenden folgende Fähigkeiten erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Gerätekomponenten und Funktionen der Windenergiekonverter zu verstehen</li> <li>• die unterschiedlichen Komponenten von Windenergie-konvertern beschreiben zu können</li> <li>• die Einstellparameter für die Rotorenblätter zu berechnen und die Leistungskurven ermitteln zu können</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Windkraftanlage einen passenden Generatortyp zuordnen zu können</li> <li>• das passende Antriebssystem beschreiben zu können</li> <li>• die verschiedenen mit der Netzintegration verbundenen Probleme verstehen zu können</li> <li>• die unterschiedlichen Netztypen zu verstehen und zu kennen</li> <li>• die verschiedenen Maßnahmen für die Netzsteuerung zu verstehen</li> <li>• Windkraftanlagen-Steuerungskonzepte für Inselösungen, Netz- und Verbundbetrieb entwerfen zu können</li> <li>• Steuerungssysteme für den Anlagenbetrieb entwerfen zu können</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ex (3 SWS), VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (90 h Präsenzstudium, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Mechanical Aspects of Wind Energy - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Electrical Aspects of Wind Energy - Klausur (90 min) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Energy Efficiency

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-06
<b>Modulname</b>	Energy Efficiency
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Analyse industrieller Prozesse mit Bezug auf deren Energiebedarf und deren Einsparungspotential</li> <li>• Fähigkeit zur Modellierung energie-effizienter industrieller Prozesse und Bewertung der eingesparten Energie</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (3 SWS); VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (90 h Präsenzstudium, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Energy efficiency in cross-sectional technologies - Klausur (90 min)            Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Energy efficiency through process integration - Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (60 min)            Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Energy Storage 1

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-07
<b>Modulname</b>	Energy Storage 1
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der verschiedenen Speichermöglichkeiten in deren Rolle für das RE-System. Vergleich der Kosten und Potentiale.</li> <li>• Verstehen der Rolle von Wasserstoff und Power-to-Chemical für das RE-System. Kennenlernen der verschiedenen Herstellungsverfahren für Wasserstoff und ihre Kosten.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS), VLmP (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Introduction to Energy Storage - Klausur (90 min) oder schriftliche Ausarbeitung (5-6 Seiten)            Notengewichtung P1: 40%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Hydrogen and Power-to-Chemical Technologies - Schriftliche Ausarbeitung (5-6 Seiten)            Notengewichtung P2: 60%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Smart Power Systems

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-08
<b>Modulname</b>	Smart Power Systems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden befähigt, die Entwurfsprinzipien von Smart Grids und Smart Grid Kommunikation zu verstehen; Energieeffizienz und die Gewinnung Erneuerbarer Energien sind als Haupttriebkkräfte für Smart Grids zu verstehen; fortschrittliche zukunftsweisende Grids sollten von Anfang an "Intelligent" entworfen werden, was deren Skalierbarkeit, Sicherheit, private Datensicherheit, etc. betrifft.</li> <li>Kenntnisse über die Integration verschiedener Generationen von Erneuerbaren Energien in ein Stromnetz; Verstehen weiterführender Methoden wie z.B. Online-Monitoring und -Voraussagen; Verstehen des Aufbaus, möglicher Probleme und des Betriebens von integrierten Netzen in Bezug auf die besonderen Eigenschaften erneuerbarer Energien.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Pr (3 SWS); VLmP (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Smart Grids - Präsentationen (4 x 15 min) Notengewichtung P1: 60% Prüfungsleistung P2: Grid Integration - Klausur (90 min) oder schriftliche Ausarbeitung (5-6 Seiten) Notengewichtung P2: 40%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Scientific Programming and Publishing

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-09
<b>Modulname</b>	Scientific Programming and Publishing
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden befähigt, einfache lineare und nichtlineare Optimierungsprobleme zu formulieren und mit Hilfe von MATLAB-Programmen zu lösen. Ferner sind sie in der Lage, einen Sachverhalt in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes darzustellen und dabei die in der wissenschaftlichen Community üblichen Regeln sowohl in inhaltlicher als auch struktureller Form zu beachten.</li> <li>• Verstehen grundsätzlich möglicher Ansätze zur Modellierung und Charakterisierung von Systemen, insbesondere mittels numerischer Simulationen, und resultierender Ansätze zur Optimierung.</li> <li>• Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>○ in der Programmierung mit MATLAB</li> <li>○ in der Programmierung mit LaTeX</li> <li>○ im Aufbau wissenschaftlicher Fachartikel in IEEE-Publikationsorganen</li> </ul> </li> <li>• Fähigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zum Einsatz von numerischer Software für Optimierungsaufgaben</li> <li>○ zum Verfassen der Masterarbeit und potenziell aus der Masterarbeit resultierender Fachartikel für Fachkonferenzen und –zeitschriften</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Pr (2 SWS); VLmP+Pr (1 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (45 h Präsenzstudium, 135 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Introduction to MATLAB - Laborteilnahme, Programmieren, mündliche Prüfung (30 min) Notengewichtung P1: 67% Prüfungsleistung P2: Introduction to LaTeX - Schriftliche Ausarbeitung (5-6 Seiten) Notengewichtung P2: 33%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Social Aspects of RE

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-10
<b>Modulname</b>	Social Aspects of RE
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden zur Nutzung der Schlüsselemente des Projektzyklus-Managements befähigt; sie erarbeiten selbst einen Projektantrag in einem Abschlussworkshop.</li> <li>• Fähigkeit zur kritischen Analyse von weltweiten und regionalen Projekten im Bereich Erneuerbare Energien:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse der sozio-kulturellen Effekte</li> <li>○ Analyse der ökologischen Effekte,</li> <li>○ Analyse der ökonomischen Effekte</li> </ul> </li> <li>• Verantwortungsbewusstes ingenieurmäßiges Handeln:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verstehen, dass jedes technische Projekt Auswirkungen auf die Gesellschaft hat; insbesondere in der Planungsphase eines Projektes sind positive und negative Auswirkungen demokratisch zu diskutieren unter Hinzuziehung aller direkt oder indirekt vom Projekt betroffenen sozialen Gruppen</li> <li>○ Verstehen der Wichtigkeit von Bürgerbeteiligung</li> <li>○ Verstehen der Relevanz von Umweltverträglichkeitsstudien</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+S (2 SWS); S+Ex (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Project Management in Development Cooperation - Präsentation (15 min) und schriftliche Ausarbeitung (3-4 Seiten) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Energy and Society - Präsentation (15 min) und schriftliche Ausarbeitung (2-3 Seiten) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Energy Storage 2

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-11
<b>Modulname</b>	Energy Storage 2
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über verschiedenen Batteriespeichertechnologien und ihre Verwendung im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien</li> <li>• Fähigkeit zur Kosten-Nutzen-Analyse mit Bezug auf die Auswahl der geeigneten Batteriespeicherlösung für verschiedene Anwendungsfälle</li> <li>• Verstehen der Bedarfe zum Ausgleich schwankender Energieerzeugung; Abwägung der Nachhaltigkeit möglicher Lösungen für diese unterschiedlichen Anforderungen. Potenziale und Kosten unter Kontrolle flexibler Erzeuger und Abnehmer in privaten und industriellen Anwendungen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP (2 SWS), VLmP (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Battery Energy Storage Systems - Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)            Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Flexible Generation and Demand Side Management - Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)            Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Bio Power

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UK-12
<b>Modulname</b>	Bio Power
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>○ in der Methodik zur Ermittlung von Biomasse-Potentialen</li> <li>○ in der Methodik zur Biomassekonvertierung</li> <li>○ in vorhandenen Umwandlungstechnologien</li> <li>○ der Notwendigkeit spezifischer Rahmenbedingungen als Voraussetzung für die Konversion</li> <li>○ einzelner Technologien</li> </ul> </li> <li>• Fähigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zur Analyse der Nachhaltigkeit der Gesamtkette</li> <li>○ zur Adaption der Technologien an die lokalen Bedarfe.</li> </ul> </li> <li>• Verstehen der Grundlagen von Ökobilanzen für unterschiedliche Quellen erneuerbarer Energien. Wissen über die Ermittlung von Energiekosten und die Fähigkeit zur groben Bestimmung der Kosten unter verschiedenen Bedingungen (Größen, Rahmenbedingungen usw.). Wissen über die Kennziffern von Energieerzeugungskosten und deren Umweltauswirkungen.</li> <li>• Fähigkeit zur Bestimmung des Heizwertes von Brennstoffen und zur Bestimmung und Bewertung der Emissionen des Verbrennungsprozesses.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ex (2 SWS), VLmP+Pr (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Bio Gas - Klausur (90 min) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: System Aspects of Bio Power Generation - Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Advanced Energy Engineering

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UM-01
<b>Modulname</b>	Advanced Energy Engineering
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluierung des Strahlungswärmeaustausches in thermischen Systemen; Verständnis der Effekte verschiedener Strahlungseigenschaften, Geometrien und Oberflächenanordnungen auf den Strahlungsfluss; Auswählen und dimensionieren verschiedener Arten von Wärmeaustausch und Bestimmung thermischer Lasten von Gebäuden</li> <li>• Berechnung und Dimensionierung verschiedener Elemente hydraulischer Systeme</li> <li>• Untersuchung von Kräften und daraus resultierenden Bewegungen von Objekten in der Luft</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (3 SWS); VLmP+Ü (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (90 h Präsenzstudium, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Applied Heat Transfer - Zwischenprüfungen (1/3); Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 50% Prüfungsleistung P2: Advanced Fluid Mechanics - Zwischenprüfungen (1/3); Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 50%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Energy and Environment

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UM-02
<b>Modulname</b>	Energy and Environment
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewusstmachung von Effekten der Energienutzung auf die Umwelt</li> <li>• Nachhaltiges Energiemanagement</li> <li>• Identifizierung von Verbesserungsmöglichkeiten und Kostenreduzierungspotential</li> <li>• Implementierung eines Energiemanagementsystems</li> <li>• Kenntnisse über die Anforderungen der Norm ISO 14001</li> <li>• Erlangung von Kenntnissen über Werkzeuge und Indikatoren für eine erfolgreiche ISO 14001 Zertifizierung.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (2 SWS); VLmP+Ü (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden (60 h Präsenzstudium, 60 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Energy and Environmental Context, Energy Transition and Sustainable Development - Zwischenprüfungen (1/3); Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 50%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Energy and Environmental Management Systems - Zwischenprüfungen (1/3); Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 50%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	4 cp

## Management and Engineering Mathematics

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UM-03
<b>Modulname</b>	Management and Engineering Mathematics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Anwendung numerischer Simulationen von Fluss, Wärme- und Massenübertragung</li> <li>• Optimierung von grundsätzlichen Energieproblemen</li> <li>• Anwendung von Auswahlkriterien des Projektmanagements</li> <li>• Verstehen und Erlernen der notwendigen Instrumente für Aspekte des industriellen Marketings</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (3 SWS); VLmP+Ü (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Numerical Methods and Optimization - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 60%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Project Management and Industrial Marketing - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 40%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Solar Energy Subsystems

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UM-04
<b>Modulname</b>	Solar Energy Subsystems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuordnung von Ausgangsleistung, Ausgangstemperatur und Leistungsindizes für verschiedene Arten von Solarkollektoren</li> <li>• Erfassen der physikalischen Eigenschaften des Materials zur Erstellung von Solarzellen, deren Produktion sowie der Struktur von Solar-Modulen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (3 SWS); VLmP+Ü (2 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Solar Energy Collectors - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 60% Prüfungsleistung P2: PV Solar Energy Materials - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 40%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Geothermal Energy

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UM-05
<b>Modulname</b>	Geothermal Energy
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung und Charakterisierung von Perspektiven zur Nutzung von Geothermie sowie der Techniken für Bohrungen in geothermischen Formationen zur Gewinnung von heißen Flüssigkeiten</li> <li>• Besprechung der grundsätzlichen Konzepte von Geothermiekraftwerken</li> <li>• Definition der Haupteigenschaften von geothermischen Flüssigkeiten für die Nutzung in Raum- und Fernwärme</li> <li>• Beschreibung der Haupteigenschaften des Absorptionskreislaufes von Klimaanlage und industriellen Kühlungen in geothermischen Anwendungen</li> <li>• Diskussion der Einflussfaktoren auf das Klima in Treibhäusern</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (2 SWS); VLmP+Ü (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung P1: Geothermal Resource Identification and Development - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 40% Prüfungsleistung P2: Geothermal Applications - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 60%
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Combined Cooling, Heating and Power (CCHP)

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-UM-06
<b>Modulname</b>	Combined Cooling, Heating and Power (CCHP)
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Grundbausteine einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK)</li> <li>• Kenntnisse über potentielle Lösungen für KWKK-Systeme</li> <li>• Definition von Schritten zur Auswahl und Implementierung von KWKK-Systemen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	VLmP+Ü (2 SWS); VLmP+Ü (3 SWS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden (75 h Präsenzstudium, 75 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsleistung P1: Theory and Technology of Combined Heating, Cooling &amp; Power - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P1: 40%</p> <p>Prüfungsleistung P2: Applications of Combined Heating, Cooling &amp; Power - Zwischenprüfungen (1/3), Klausur (90 min) (2/3) Notengewichtung P2: 60%</p>
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	5 cp

## Design mechanischer und elektrischer Komponenten/Design of Mechanical and Electrical Components

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-WES-01
<b>Modulname</b>	Design mechanischer und elektrischer Komponenten/Design of Mechanical and Electrical Components
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind am Ende des Kurses in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einzelne Windenergieanlagen (WEA) – Komponenten prinzipiell auszulegen,</li> <li>- die optimale aerodynamische Rotor-Auslegung prinzipiell zu berechnen und die optimalen Blattwinkel für die Auslegungswindgeschwindigkeit zu bestimmen,</li> <li>- Schub- und Leistungskennlinien für die WEA zu berechnen,</li> <li>- die grundlegenden Geometrie einer WEA zu bestimmen,</li> <li>- verschiedene Auslegungskonzepte von Triebstrangsystemen zu bewerten,</li> <li>- verschiedene Getriebearten und mechanische Antriebe im Maschinenhaus zu bewerten,</li> <li>- die Funktion von Sicherheits- und Bremsensystemen im Maschinenhaus zu verstehen,</li> <li>- verschiedene Nachführsysteme prinzipiell auszulegen,</li> <li>- die verschiedenen aerodynamischen, strukturellen und dynamischen Lasten auf die Rotorblätter und den Turm zu ermitteln,</li> <li>- funktionslasten auf die WEA Komponenten abzuschätzen,</li> <li>- unterschiedliche Rotorblattmaterialien unterscheiden zu können,</li> <li>- zu entscheiden, welche verfügbaren Rotorblattmaterialien zu verwenden sind,</li> <li>- unterscheiden zu können, welche Turmbauarten und Fundament-typen für entsprechende WEA geeignet sind,</li> <li>- einen prinzipiellen Entwurf für einen Rohrturm, Betonturm oder Fachwerkturm mit einem geeigneten Fundament zu beschreiben,</li> <li>- die unterschiedlichen gesetzlichen Anforderungen und Transportmöglichkeiten zu kennen, die für den Bau, die Aufstellung und den Betrieb von WEA und Windparks notwendig sind,</li> <li>- einen neuen Windpark prinzipiell zu planen und ein Gantt-Diagramm mit den wichtigsten Planungsabschnitten für Auslegung, Aufbau, Inbetriebnahme und Betrieb zu entwickeln,</li> <li>- die notwendigen Sicherheitsanforderungen und notwendige Wartungsmaßnahmen für den Betrieb von WEA zu kennen und zu verstehen,</li> <li>- die notwendigen Schritte für den Zertifizierungsprozess eines Windparks zu kennen.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben die Funktionsweisen unterschiedlicher WEA Typen verstanden,</li> <li>- können die verschiedenen Komponenten von WEA beschreiben,</li> <li>- können aus einer Blattauslegung und -einstellung eine Leistungskennlinie ermitteln,</li> <li>- können einen geeignetes Generatorkonzept für einen vorgegebenen Rotor aussuchen,</li> <li>- können einen geeigneten Antriebsstrang für eine WEA beschreiben,</li> <li>- können die verschiedenen Anforderungen an die Netzeinbindung von WEA beschreiben und verstehen,</li> <li>- kennen und verstehen die verschiedenen Arten von Netzen,</li> <li>- kennen und verstehen unterschiedliche Modelle zur Netzregelung,</li> </ul> <p>können unterschiedliche Regelungskonzepte für Inselnetze, Netze und deren Verbunde beschreiben.</p>

<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 150 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Theoretische Fluidmechanik/Theoretical Fluid Mechanics

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-WES-02
<b>Modulname</b>	Theoretische Fluidmechanik/Theoretical Fluid Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses wissen die Studierenden wie sie komplexe sowie 3D Fluidströmungen in Windenergiesystemen modellieren und analytisch berechnen können.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Vorlesungen, 60 Std. Übungen, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten) und mündliche Online-Prüfung (30 Minuten) oder E-Klausur (120 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 25% (Multiple Choice Test) und 75% (mündliche Prüfung oder E-Klausur) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Regelung und Betriebsführung für Windkraftanlagen und Windparks/ Control and Operational Management for Wind Turbines and Wind Farms

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-WES-03
<b>Modulname</b>	Regelung und Betriebsführung für Windkraftanlagen und Windparks/ Control and Operational Management for Wind Turbines and Wind Farms
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende dieses Moduls haben die Studierenden regelungstechnische Aufgabenstellungen für Windenergieanlagen und Windparks erarbeitet. Am Ende des Moduls haben die Studierende einen Einblick in die wichtigsten regelungstechnischen Probleme im Bereich der Windenergie-technik erhalten, und beherrschen dazu gängige Lösungswege.</p> <p>Dies beinhaltet die folgenden Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele der Regelung und wichtige Wechselwirkungen, z. B. Anlagenregelung-Strukturlasten, Parkregelung-Netzverhalten, etc.</li> <li>• Systematischer Regelungsentwurf</li> <li>• Einblick in aktuelle Forschungsthemen</li> </ul> <p>Weiterhin haben die Studierenden die Modellierung von Windenergieanlagen und Wind Parks für die Zwecke der Regelungstechnik, die Grundlagen der Netzregelung und Netzanschlussbedingungen und die Strategien zur Regelung von Windenergieanlagen im Teillast- und Vollastbereich und Wind Parks für Wirk- und Blindleistungsregelung sowie Zertifizierungsrichtlinien und gängige Simulationswerkzeuge kennengelernt.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 h (30 h Online-Kontaktstudium, 60 h Hausarbeit/Seminarvortrag, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	S1: Seminarvortrag, Hausarbeit (12-15 Seiten)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Multiple-Choice-Test (30min), mündliche Prüfung (20min), Gewichtung der Gesamtnote 1:2
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Energiespeicherung/Energy Storage

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-WES-04
<b>Modulname</b>	Energiespeicherung/Energy Storage
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende kennen die Anforderungen der Energiespeicherung in Energiesystemen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen von Energiespeicherung innerhalb der Energiesysteme zu unterscheiden.</li> <li>• Die Studierenden sind mit den Theorien der Technologien der Energiespeicherung in den verschiedenen Zeitebenen vertraut und wissen, wie sie diese Technologien auf verschiedenen Ebenen in das Energiesystem integrieren.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Energiespeicherung nach den Systemanforderungen und der Wirtschaftlichkeit zu vergleichen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 60 Std. Übung, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25 Seiten)
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	6 cp

## Energierrecht/Energy Law

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-WES-05
<b>Modulname</b>	Energierrecht/Energy Law
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul hat das Ziel, den Studierenden anhand Beispielen aus verschiedenen Rechtsordnungen vertiefte Kenntnisse über bei der Planung und Durchführung internationaler Windenergieprojekten typischerweise zu beachtende rechtliche und regulatorische Aspekte und mögliche Risiken zu vermitteln.</p> <p><b>Erzielte Wissen:</b> Die Studierenden kennen rechtliche und regulatorische Aspekte und Risiken, die bei der Planung und Durchführung von internationalen Windenergieprojekten typischerweise zu beachten sind und damit verbundene Risiken.</p> <p><b>Erzielte Kompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage bei der Planung und Durchführung internationaler Windenergieprojekte bestehende rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen zu beurteilen und potentiell bestehende Risiken angemessen bei der Planung und Durchführung zu berücksichtigen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (5 Std. Online-Vorlesung, 45 Std. Selbststudium, 40 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	schriftliche Hausarbeit (10 Seiten) und Kurzpräsentation der Hausarbeit (15 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## Arbeitssicherheit On- und Offshore/Occupational Safety On- and Off-shore

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-WES-06
<b>Modulname</b>	Arbeitssicherheit On- und Offshore/Occupational Safety On- and Off-shore
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul hat das Ziel, den Studierenden das Verständnis und das Wissen für die bestehenden rechtlichen und regulatorischen Vorgaben für Windenergieprojekte nach aktuellem Stand der Technik zu vermitteln. Sowie Arbeits- und Umweltschutzbestimmung und der gültigen Gesetze, die bei der Entwicklung von Offshore Windenergieprojekten zu berücksichtigen sind.</p> <p><b>Erzieltes Wissen:</b> Die Studierenden kennen am Ende des Modules die gesetzlichen und regulatorischen Vorgaben in allen Stufen, bei der Entwicklung von Windenergieprojekte, einbringen und umsetzen.</p> <p><b>Erzielte Kompetenz:</b> Die Studierenden sind am Ende des Modules in der Lage, die allgemeinen Anforderungen der bestehenden rechtlichen und regulatorischen Bedingungen zu erkennen und diese im Projektmanagement einbringen und umsetzen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (10 Std. Online-Vorlesung, 60 Std. Selbststudium inklusive Übungen)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Multiple-Choice-Test (20 Minuten)
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp

## Projektmanagement/Project Management

<b>Modulnummer / Modulcode</b>	W-WES-07
<b>Modulname</b>	Projektmanagement/Project Management
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflicht
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, geeignete Strukturen zu entwickeln, um ein Windpark-Projekt als Ganzes oder in einzelnen Teilprojekten zu managen. Die Studierenden sind zudem in der Lage, diese Pläne an die Bedürfnisse und Gegebenheiten der Projektveränderungen anzupassen.</p> <p>Die Teilprojekte beinhalten die Ortsauswahl, die Entwicklung, die Umweltverträglichkeitsprüfung, die Ausschreibung, den Bau, den Betrieb und die Wartung. Die Studierenden werden mit allen Aufgaben vertraut sein, welche in den Teilprojekte enthalten sind, und lernen Strategien diese zu managen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (15 Std. Online-Kontaktstudium, 45 Std. Selbststudium, 30 Std. Übung)
<b>Studienleistungen</b>	keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Hausarbeit (15 Seiten) und Präsentation der Ergebnisse sowie mündliche Prüfung (zum allgemeinem Wissen und zur schriftlichen Arbeit) (10 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 50% (schriftliche Hausarbeit) und 20% (Präsentation) und 30% (mündliche Prüfung) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits (ECTS)</b>	3 cp