

**Fachprüfungsordnung für den deutsch-arabischen weiterbildenden Masterstudiengang Renewable Energy and Energy Efficiency for the Middle East and North Africa (MENA) Region des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel (UKAS) in Kooperation mit der Faculty of Engineering der Cairo University (CU) und dem Energy Engineering Department der National Engineering School of Monastir, University of Monastir (UM), vom 24. Januar 2018**

## **Inhalt**

### **I. Allgemeines**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Mastergrad, Profiltyp
- § 3 Regelstudienzeit, Studienbeginn und Credits
- § 4 Prüfungsausschuss

### **II. Masterprüfung**

- § 5 Modulprüfungen
- § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium
- § 7 Prüfungsteile der Masterprüfung
- § 8 Masterarbeit und Masterkolloquium
- § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten

### **III. Schlussbestimmung**

- § 10 In-Kraft-Treten

## **Anlagen**

Anhang A: Musterstudienpläne

Anhang B: Studien- und Prüfungsplan (SPP)

Anhang C: Umrechnung von Noten der ägyptischen und tunesischen Skalen in die deutsche Skala

## I. Allgemeines

### § 1 Geltungsbereich

Die Fachprüfungsordnung des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel für den weiterbildenden deutsch-arabischen Masterstudiengang „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 Universität 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 Universität Kassel (UKAS) den akademischen Grad „Master of Science“. Der Abschluss ist im Rahmen eines „Double Degree Program“ nur mit einem korrespondierenden Abschluss der Cairo University (CU), Ägypten, oder der University Monastir (UM), Tunesien, gültig. Die den Abschluss vergebenden Universitäten ergeben sich aus den in den ersten beiden konsekutiven Semestern besuchten Standorten.

(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, Studienbeginn und Credits

(1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Zeit für die Masterarbeit 24 Monate. Die 24 Monate umfassen entweder zwei Sommer- und ein Wintersemester oder zwei Winter- und ein Sommersemester sowie 6 Monate für die Erstellung der Masterarbeit.

(2) Der Studienbeginn ist zum Winter- oder Sommersemester möglich. Bei Beginn im Sommersemester wird das erste Semester an der Universität Kassel absolviert. Bei Beginn im Wintersemester wird das Semester entweder an der Cairo University oder an der University Monastir absolviert. Die möglichen Studienverläufe sind in Anhang A dargestellt.

(3) Die Masterarbeit umfasst 30 Credits. Die restlichen Module umfassen mindestens 90 Credits. Näheres ist in § 7 geregelt.

### § 4 Prüfungsausschuss

(1) Die für Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten zuständige Stelle ist der Prüfungsausschuss für Renewable Energy and Energy Efficiency for the MENA Region.

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

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

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

## II. Masterprüfung

### § 5 Modulprüfungen

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

(2) Die studienbegleitenden Modulprüfungen können aus mehreren 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 mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können einzelne mit „nicht ausreichend“ (4,0) 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.

### **§ 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium**

(1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer

1. einen sechssemestrigen Bachelor-, Diplom- oder gleichwertigen Abschluss einer Hochschule in Deutschland oder 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 Deutschland oder 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 Prüfungsteile der Masterprüfung**

(1) Die Masterprüfung besteht aus der Masterarbeit einschließlich des Masterkolloquiums gemäß § 8 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 Universität Kassel, der Cairo University und der University Monastir, aus Wahlpflichtmodulen der Universität Kassel, der Cairo University und der University Monastir sowie dem Modul für die Masterabschlussarbeit zusammen. Zusätzlich sind Module aus dem Masterbereich von dem REMENA-Netzwerk zugehörigen Universitäten als zu Wahlpflichtmodulen der Universität Kassel, der Cairo University KAS, CU und der University Monastir äquivalent anrechenbar.

(3) Die Basismodule in den ersten beiden Semestern bilden Pflichtmodule.

(4) Die Basismodule an der UKAS sind:

- Engineering Basics 10 Credits
- Intercultural Competencies 6 Credits

Die Basismodule an der CU sind:

- Thermodynamic Basics 10 Credits
- Language and Presentation 6 Credits

Die Basismodule an der UM sind:

- Energy and Thermodynamics Basics 10 Credits
- Language and Communication Competencies 6 Credits

(5) Die Wahlpflichtmodule an der UKAS sind:

- Practical Aspects of Renewable Energies and Energy Efficiency 7 Credits
- Economic Activities of Germany in the MENA Region 4 Credits
- Project Management 5 Credits
- Solar Energy Systems 6 Credits
- Wind Energy Technology 6 Credits
- Energy Efficiency and Storage 5 Credits
- Renewable Energy Integration 7 Credits
- Scientific Programming and Publishing 6 Credits

Die Wahlpflichtmodule an der CU sind:

- Fundamentals of Renewable Energies and Energy Efficiency 7 Credits
- Economic and Ecological Aspects of Renewable Energies and Energy Efficiency 8 Credits
- Solar Energy Devices 6 Credits
- Bio Energy 4 Credits
- Development of Renewable Energy Projects 5 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) UKAS, CU und UM bieten das Pflichtmodul Thesis Project im Umfang von 30 Credits an.

### § 8 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 § 7 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 zwei gebundenen schriftlichen Exemplaren und einer digitalen Form beim Prüfungsausschuss abzugeben.

(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 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.

### **§ 9 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 § 7.

(3) Die Noten aller Module gemäß § 7 werden gemäß Anhang C in die deutsche Notenskala umgerechnet.

## **III. Schlussbestimmung**

### **§ 10 In-Kraft-Treten**

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

Kassel, den 21. Juni 2018

Der Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik  
rof. Dr.-Ing. Axel Bangert

## Anhang A: 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) aufgenommen werden, woraus sich sechs unterschiedliche Typen von Musterstudienplänen ergeben, die in Tabelle 1 bis Tabelle 6 dargestellt sind. Die den jeweiligen Doppelabschluss vergebenden Universitäten sind identisch mit den in den ersten beiden Semestern besuchten Universitäten. So ergibt sich in Tabelle 1 der Doppelabschluss Kassel-Cairo (DAKC)<sup>1</sup>, 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	Cairo	Basis	Wahlpfl.	-	-	30	DAKC
2	SoSe	Kassel	Basis	Wahlpfl.	-	-	30	
3	WiSe	Monastir	-	Wahlpfl.	-	-	30	
4	SoSe	MENA-Region/Deutschland	-	-	-	Thesis	30	

Tabelle 1: Musterstudienplan Typ 1 für Doppelabschluss **DAKC** mit Beginn im WiSe.

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	DAKM
2	SoSe	Kassel	Basis	Wahlpfl.	-	-	30	
3	WiSe	Cairo	-	Wahlpfl.	-	-	30	
4	SoSe	MENA-Region/Deutschland	-	-	-	Thesis	30	

Tabelle 2: Musterstudienplan Typ 2 für Doppelabschluss **DAKM** mit Beginn im WiSe.

<sup>1</sup> Zur besseren Unterscheidbarkeit von Kassel wird Cairo in der englischsprachigen Version notiert.

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	DAKC
2	WiSe	Cairo	Basis	Wahlpfl.	-		30	
3	SoSe	Kassel	-		Wahlpfl.	-	30	
4	WiSe	MENA-Region/Deutschland	-			Thesis	30	

Tabelle 3: Musterstudienplan Typ 3 für Doppelabschluss **DAKC** mit Beginn im SoSe.

Musterstudienplan Typ 4 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	DAKM
2	WiSe	Monastir	Basis	Wahlpfl.	-		30	
3	SoSe	Kassel	-		Wahlpfl.	-	30	
4	WiSe	MENA-Region/Deutschland	-			Thesis	30	

Tabelle 4: Musterstudienplan Typ 4 für Doppelabschluss **DAKM** mit Beginn im SoSe.

Musterstudienplan Typ 5 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	DAKC
2	WiSe	Cairo	Basis	Wahlpfl.	-		30	
3	SoSe	X	-		Wahlpfl.	-	30	
4	WiSe	MENA-Region/Deutschland	-			Thesis	30	

Tabelle 5: Musterstudienplan Typ 5 für Doppelabschluss **DAKC** mit Beginn im SoSe und Standort **X** einer Universität des REMENA-Netzwerks.

Musterstudienplan Typ 6 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	DAKM
2	WiSe	Monastir	Basis	Wahlpfl.	-	-	30	
3	SoSe	X	-	Wahlpfl.	-	-	30	
4	WiSe	MENA-Region/Deutschland	-	-	-	Thesis	30	

**Tabelle 6: Musterstudienplan Typ 6 für Doppelabschluss DAKM mit Beginn im SoSe und Standort X einer Universität des REMENA-Netzwerks.**

In den Tabellen 5 und 6 bezeichnet **X** einen Standort einer Universität des REMENA-Netzwerks wie z. B. Sfax in Tunesien. Insbesondere ist Kassel der einzige Standort, der gemäß der Musterstudienpläne 3 und 4 Module in zwei unterschiedlichen Semestern anbietet.



## Anhang B: Studien- und Prüfungsplan (SPP)

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Engineering Basics</b>
<b>Modulname</b>	<b>Engineering Basics</b>
<b>Art des Moduls</b>	Basismodul
<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>           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> <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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden Präsenzstudium 100 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	10

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Intercultural Competencies</b>
<b>Modulname</b>	<b>Intercultural Competencies</b>
<b>Art des Moduls</b>	Basismodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen politischer, wirtschaftlicher und kultureller Zielsetzungen und Instrumente deutsch-arabischer Beziehungen; Verstehen der institutionellen Rahmenbedingungen bilateraler und multilateraler Entwicklungskooperation mit besonderem Bezug zur arabischen Welt; Erwerb der Fähigkeit zur kritischen Würdigung der eingesetzten Instrumente, Institutionen und Kooperationsergebnisse.</li> <li>• Kulturelle Awareness und meta-kognitive Reflexion von Faktoren wie soziokulturelle 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 ggf. zur Veröffentlichung auf der REMENA Webseite.</li> <li>• Die Studierenden verbessern ihre Sprachfertigkeiten in Deutsch und Arabisch, um mit umfassenderen Formulierungen und Ausdrücken im Alltagsleben und in beruflichen Kontexten kommunizieren zu können.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Vorauss.für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Stud. Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden Präsenzstudium; 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Vorauss. für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; Präsentation, Projekt, schriftl. Bericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Thermodynamic Basics</b>
<b>Modulname</b>	<b>Thermodynamic Basics</b>
<b>Art des Moduls</b>	Basismodul
<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 Werkstoff-Eigenschaftstabellen 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> <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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden Präsenzstudium 100 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	10

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Language and Presentation</b>
<b>Modulname</b>	<b>Language and Presentation</b>
<b>Art des Moduls</b>	Basismodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verbessern ihre Sprachfertigkeiten in Deutsch und Arabisch, 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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; Projekt, Präsentation und Moderation
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Energy and Thermodynamic Basics</b>
<b>Modulname</b>	<b>Energy and Thermodynamic Basics</b>
<b>Art des Moduls</b>	Basismodul
<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> <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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	150 Stunden Präsenzstudium 100 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	10

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Language and Communication Competencies</b>
<b>Modulname</b>	<b>Language and Communication Competencies</b>
<b>Art des Moduls</b>	Basismodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Practical Aspects of REEE</b>
<b>Modulname</b>	<b>Practical Aspects of REEE</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <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 Betriebes von integrierten Netzen in Bezug auf die besonderen Eigenschaften erneuerbarer Energien.</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> <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. Fähigkeit zur Bestimmung des Heizwertes von Brennstoffen und zur Bestimmung und Bewertung der Emissionen des Verbrennungsprozesses.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	105 Stunden Präsenzstudium 70 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; mündliche Prüfung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	7

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Economic Activities of Germany in the MENA region</b>
<b>Modulname</b>	<b>Economic Activities of Germany in the MENA region</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>• Die Studierenden sollen in engen Kontakt mit deutschen Firmen und Institutionen kommen, die in der MENA Region tätig sind. Sie lernen die Schlüsselfaktoren, Methoden und erforderlichen Rahmenbedingungen von Firmen kennen, um den Markt eines Landes zu erschließen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	60 Stunden Präsenzstudium 40 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Gruppenpräsentation; Bericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4



<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Project Management</b>
<b>Modulname</b>	<b>Project Management</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>• 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 soziokulturellen Effekte</li> <li>- Analyse der ökologischen Effekte,</li> <li>- Analyse der ökonomischen Effekte;</li> </ul> </li> </ul> <p>Verantwortungsbewusstes ingenieurmäßiges Handeln, 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; Verstehen der Wichtigkeit von Bürgerbeteiligung; Verstehen der Relevanz von Umweltverträglichkeitsstudien.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	75 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; Präsentation, Bericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Solar Energy Systems</b>
<b>Modulname</b>	<b>Solar Energy Systems</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der Anwendung solarthermischer Energie für climatechnische Anlagen, Erlernen von Evaluierungsinstrumenten und Größenkennzahlen für die Auslegung solarthermischer Anlagen zur climatechnischen 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> <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> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; Gruppenbericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Wind Energy Technology</b>
<b>Modulname</b>	<b>Wind Energy Technology</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollten folgende Fähigkeiten erwerben: <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 Nachführmechanismen 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,</li> <li>- die für die Zertifizierung von Windkraftanlagen erforderlichen Schritte einzuleiten.</li> </ul> </li> <li>• Die Studierenden sollten folgende Fähigkeiten erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die verschiedenen Gerätekomponenten und Funktionen der Windenergiekonverter zu verstehen</li> <li>- die unterschiedlichen Komponenten von Windenergiekonvertern beschreiben zu können</li> <li>- die Einstellparameter für die Rotorenblätter zu berechnen und die Leistungskurven ermitteln zu können</li> <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> </li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung; 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Numer/Bezeichnung</b>	<b>Energy Efficiency and Storage</b>
<b>Modulname</b>	<b>Energy Efficiency and Storage</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>• Fähigkeit zur Gestaltung, Analyse und Modellierung von energieeffizienten Systemen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	75 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; mündliche Prüfung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Renewable Energy Integration</b>
<b>Modulname</b>	<b>Renewable Energy Integration</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>• 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> <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> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	105 Stunden Präsenzstudium 70 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; mündliche Prüfung
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	7

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Scientific Programming and Publishing</b>
<b>Modulname</b>	<b>Scientific Programming and Publishing</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	45 Stunden Präsenzstudium 105 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung, 2 Stunden; Bericht
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Fundamentals of REEE</b>
<b>Modulname</b>	<b>Fundamentals of REEE</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Grundlagen verschiedener Energieformen und Energieumwandlungstechnologien; Fähigkeit zur Berechnung des Umwandlungswirkungsgrades für verschiedene Energieformen.</li> <li>• Fähigkeit zum Analysieren von Energieversorgung und Nachfrageverhalten, Ermitteln verschiedener Energiespartechniken, Erstellen von Energiebilanzen und Analysen an thermischen Systemen, Durchführen von Energie-Audits, Erkennen und Bewerten der Energiesparpotentiale und Anwenden von Energierichtlinien und -standards.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	105 Stunden Präsenzstudium 70 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	7

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Economic and Ecological Aspects of REEE</b>
<b>Modulname</b>	<b>Economic and Ecological Aspects of REEE</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die umweltspezifischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Energienutzung. Sie kennen Methoden zur Treibhausgasbilanzierung und sind fähig, verschiedene Energiekonzepte in Bezug auf deren Auswirkungen auf die Umwelt zu analysieren. Die Studierenden sind befähigt, angesichts des unkontrollierbaren Klimawandels einerseits und einer globalen Weltwirtschaft andererseits, die Bedeutung der Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz zu erkennen. Die Studierenden kennen Konzepte zur Begrenzung und verstehen notwendige Anpassungskonzepte.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die quantitativen Grundlagen von Energieversorgung und -nachfrage. Sie können die wirtschaftlichen Aspekte hinsichtlich Produktion, Verteilung, Verbrauch und Vertrieb von Energie (inklusive Nachhaltigkeitsaspekten) einschätzen. Sie verstehen die Funktionen und die Struktur der am Energiesektor beteiligten nationalen, regionalen und internationalen Organisationen. Sie verstehen die ökonomischen und administrativen Regeln und Vorschriften und die Einstellungen, die das Angebot von und die Nachfrage nach Energie steuern.</li> <li>• Wissen und Verstehen (Methodenkompetenz): Gebrauch von Tabellenkalkulationsprogrammen zur Systematisierung der Probleme für Machbarkeitsstudien, Konzepte zur Entscheidungsfindung, Methoden zur Kostenschätzung und Finanzierungsvorschriften; Intellektuelle Fertigkeiten: Fähigkeit zum Erfassen des umwelt-ökonomischen Umfeldes, Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage, Risikoanalyse; fachliche und praktische Fertigkeiten: Konzepte für Kosten und Kostenschätzung, Methoden wirtschaftlicher Analyse, Abschreibungen, Einkommensteuer und Nachversteuerung, Marktpreisänderungen und Wechselkurse, Durchführung von Machbarkeitsstudien; Allgemeine Fertigkeiten und Transferleistungen: Zusammenhang zwischen Zeit und Geld, Wiederbeschaffungsanalysen, und ökonomische Wahrscheinlichkeitsstudien, Finanzbuchhaltung und Machbarkeitsstudien.</li> <li>• Kenntnisse der Grundlagen verschiedener Energieformen und Umwandlungstechnologien; Fähigkeit zur Berechnung der Umwandlungseffizienzgrade verschiedener Energieformen; Fähigkeit Energieversorgung und Nachfragemuster zu identifizieren, Energiebilanzen zu erstellen und Analysen an thermischen Systemen durchzuführen, Energieaudits durchzuführen, Energiesparpotentiale zu erkennen und zu beschreiben und die Energievorschriften und Normen anzuwenden.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	120 Stunden Präsenzstudium 80 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; Gruppenpräsentationen
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	8



<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Solar Energy Devices</b>
<b>Modulname</b>	<b>Solar Energy Devices</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen des Einsatzes von solarthermischer Energie für die Warmwasserbereitung, die Beheizung von Räumen, die Schwimmbadbeheizung und für Klimaanlage; Erlernen der Bewertung von Systemen auf Basis der Energiebilanz-Kalkulation; Erlernen, wie solar-thermische Anlagen für die häusliche Warmwassergewinnung, Raumheizung und Klimaanlage (als Komponenten eines Gesamtsystems) geplant und dimensioniert werden, sowie die Planung der Einbettung und Verbindung der Systeme untereinander und mit dem Gebäude; Erlernen des Gebrauchs der Planungswerkzeuge und von Simulationsprogrammen.</li> <li>• Erkennen der praktischen Betriebsgrenzen von nicht-fokussierenden Kollektoren und des Bedarfes an fokussierenden Kollektoren; Verstehen der theoretischen Grundlagen von Energiekonzentration; Kenntnisse über die verschiedenen Komponenten eines fokussieren Kollektors; Kenntnisse über die verschiedenen Typen von Solarkonzentratoren und des relativen Nutzens eines jeden Typs, die erreichten Konzentrationskennzahlen und die erreichbaren Stufen der Vorlauftemperatur; Kenntnisse der typischen Merkmale und der Unterschiede zwischen den verschiedenen Bauarten; Fähigkeit, die entsprechenden Berechnungen zur Ermittlung der Ausgangsnennleistung, der Vorlauftemperatur (bei speziellen Typen) und der Leistungsindizes durchzuführen.</li> <li>• Die Studierenden können die Solareinstrahlung auf geneigte Flächen abschätzen; sie haben Grundkenntnisse der physikalischen Grundlagen von bei Photovoltaikzellen eingesetzten Materialien; der Produktion und Modulstruktur; sie verstehen die grundlegenden elektrischen Merkmale von Solarmodulen und die für den Netzbetrieb erforderlichen Spannungsaufbereitungsgeräte; sie können netzgekoppelte PV Systeme auslegen und mittels Simulationssoftwaretools die Leistungskriterien abschätzen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung; 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Bio Energy</b>
<b>Modulname</b>	<b>Bio Energy</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Bewerten der verschiedenen Typen von Bioenergiequellen mit Schwerpunkt auf flüssigen Brennstoffen; Verstehen der Notwendigkeit neuer Energiequellen; Verstehen der Rolle von Bioenergie bei der Erzeugung von sauberer Energie; Bewusstsein für die Verantwortung des Ingenieurs für gesellschaftliche Belange; Fähigkeit zur Herstellung eines wirtschaftlichen Biotreibstoffes; Fertigkeiten zur vergleichenden Bewertung verschiedener Biotreibstoffe.</li> </ul> <p>Kenntnisse über die Quellen, Potentiale und den möglichen energetischen Nutzen von Bioabfall.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	60 Stunden Präsenzstudium 40 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung; 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Development of Renewable Energy Projects</b>
<b>Modulname</b>	<b>Development of Renewable Energy Projects</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	75 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden; Gruppenpräsentation
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Advanced Energy Engineering</b>
<b>Modulname</b>	<b>Advanced Energy Engineering</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden Präsenzstudium 60 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Energy and Environment</b>
<b>Modulname</b>	<b>Energy and Environment</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	60 Stunden Präsenzstudium 40 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Management and Engineering Mathematics</b>
<b>Modulname</b>	<b>Management and Engineering Mathematics</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Stud. Arbeitsaufwand</b>	75 Stunden Präsenzstudium; 50 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraus. für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Solar Energy Subsystems</b>
<b>Modulname</b>	<b>Solar Energy Subsystems</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	75 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Geothermal Energy</b>
<b>Modulname</b>	<b>Geothermal Energy</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	75 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Combined Cooling, Heating and Power (CCHP)</b>
<b>Modulname</b>	<b>Combined Cooling, Heating and Power (CCHP)</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	-
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	75 Stunden Präsenzstudium 50 Stunden Selbststudium
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung, 2 Stunden
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	5

<b>Nummer/Bezeichnung</b>	<b>Thesis Project</b>
<b>Modulname</b>	<b>Thesis Project</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiger Ansatz zur Lösung eines Problems im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter besonderer Berücksichtigung von Aspekten, die mit der MENA Region in Beziehung stehen.</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>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Erfolgreich erbrachte Modulprüfungsleistungen von mindestens 54 Credits
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	740 Stunden eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten unter fachgerechter wissenschaftlicher Betreuung 160 Stunden Anfertigung der schriftlichen wissenschaftlichen Masterarbeit
<b>Studienleistungen</b>	EX, K, KO, S, VL+P
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	-
<b>Prüfungsleistung</b>	Bericht und Master-Kolloquium
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	30

**Anhang C:** Umrechnung von Noten der ägyptischen und tunesischen Skalen in die deutsche Skala

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Umrechnung der Noten zwischen Ägypten (CU), Tunesien (UM) und Deutschland (UKAS).

Ägypten	Tunesien	Deutschland
100	20	1,0
100	19	1,0
100	18	1,0
100	17	1,0
100	16	1,0
99	15	1,0
98	14,75	1,3
97	14,5	1,3
96	14,25	1,3
95	14	1,3
94	13,75	1,7
93	13,5	1,7
92	13,25	1,7
91	13	1,7
90	12,75	2,0
89	12,5	2,0
88	12,25	2,0
87	12	2,0
86	11,75	2,3
85	11,5	2,3
84	11,25	2,3
83	11	2,3
82	10,95	2,7
81	10,9	2,7
80	10,85	2,7
79	10,8	2,7
78	10,75	3,0
77	10,7	3,0
76	10,65	3,0
75	10,6	3,0
74	10,55	3,3
73	10,5	3,3
72	10,45	3,3
71	10,4	3,3
70	10,35	3,7
69	10,3	3,7
68	10,25	3,7
67	10,2	3,7
66	10,15	4,0
65	10,15	4,0
64	10,15	4,0
63	10,1	4,0
62	10,1	4,0
61	10,1	4,0
60	10,1	4,0
59	10,05	4,0
58	10,05	4,0
57	10,05	4,0
56	10,05	4,0
55	10,05	4,0
54	10	4,0
53	10	4,0
52	10	4,0
51	10	4,0
50	10	4,0
49	9,9	n.b.