

## **Studien- und Prüfungsplan für den**

### **Online-Studiengang**

### **Wind Energy Systems**

### **(M.Sc.)**

Stand: 20.05.2014

nichtamtliche Fassung/non-official version

## Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems .....	4
Anwendung von Software Tools/ Practice of Different Software Tools .....	4
Mathematik/ Mathematics .....	6
Fluidmechanik/ Fluid Mechanics.....	7
Festkörpermechanik/ Solid Mechanics .....	8
Elektrotechnik/ Electrical Engineering .....	9
Design mechanischer und elektrischer Komponenten/ Design of Mechanical and Electrical Components .....	10
Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems .....	12
Rotoraerodynamik/ Rotor Aerodynamics .....	12
Theoretische Fluidmechanik/Theoretical Fluid Mechanics.....	13
Festigkeit und Zuverlässigkeit/ Strength and Reliability .....	14
Strömungssimulation/ Computational Fluid Dynamics.....	15
Lineare Struktursimulation/Linear Computational Structural Mechanics .....	16
Nichtlineare Strukturmechanik und -simulation/Nonlinear Computational Structural Mechanics .	18
Rotorblätter/Rotor Blades.....	20
On- und Offshore Gründungen/On- und Offshore Foundations.....	21
Türme/Towers.....	23
Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology .....	25
Aufbau und Design des Gondelsystems/Construction and Design of the Nacelle-Systems .....	25
Windenergiemeteorologie/Wind Energy Meteorology .....	27
Regelung und Betriebsführung für Windkraftanlagen und Windparks/ Control and Operational Management for Wind Turbines and Wind Farms.....	29
Technische und energiewirtschaftliche Aspekte der Netzintegration/Technical and Economic Aspects of Grid Integration .....	31
Energiespeicherung/Energy Storage .....	33
Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Instandhaltungsstrategien/Reliability, Availability, Maintenance Strategies.....	34
Kaufmännische Betriebswirtschaft für Windkraftanlagen und Windparks/Business Administration and Management of Wind Turbines and Wind Farms .....	35

Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht/Additive Key-Competences of Energy and Law .....	37
Vertragsrecht/Contract Law .....	37
Energierrecht/Energy Law .....	38
Planung und Errichtung von Windkraftanlagen/Planning and Construction of Wind Farms .....	40
Arbeitssicherheit On- und Offshore/Occupational Safety On- and Offshore .....	41
Projektmanagement/Project Management .....	43
Personalmanagement/Personnel Management .....	44
Mastermodul/Master Thesis .....	45
Masterarbeit und Abschlusskolloquium/Master Thesis and Colloquium .....	45

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/  
Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Anwendung von Software Tools/ Practice of Different Software Tools
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen am Ende des Moduls in der Lage sein, strukturierte Programme mithilfe eines objektorientierten Konzepts zu entwickeln und zu implementieren und wissen, wie sie verschiedene Simulationsprogramme anwenden. Die Studierenden sollen des Weiteren die Fähigkeit erlangen, sowohl in MATLAB verschiedene mathematische Probleme anzuwenden als auch in der Finite Volumen Software OpenFoam Fluidströmungen in technischen Apparaturen zu simulieren. Zudem werden die Studierenden in der Lage sein, mithilfe einer semi-kommerziellen Finite Elements Software strukturelle Komponenten von Windkraftanlagen zu simulieren und dieses Wissen in kommerzielle Finite Element Softwarepaketen, z.B. Abaqus, ANSYS, Nastran, zu transferieren. Im Besonderen sollen sie geometrische Modelle erzeugen, diese zu vernetzen sowie die daraus resultierenden Ergebnisse sachgemäß zu interpretieren.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Kontaktstunden, 40 Std. Selbststudium, 120 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten) und schriftliche Hausarbeit (25 Seiten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 25% (Multiple Choice Test) und 75% (Hausarbeit) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung

VL+P          Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals  
of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Mathematik/ Mathematics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses sollten die Studierende befähigt sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse über das Lösen von gewöhnlichen Differentialgleichungen aufzuweisen</li> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen analytisch zu lösen</li> <li>• Wissen über partielle Differentialgleichungen und ihren Verhalten der Lösungen im Kontext einfacher elliptischer, parabolischer und hyperbolischen Problemen</li> <li>• Adäquate numerische Methoden der verschiedenen Wissenschaften zu wählen und anzuwenden.</li> <li>• Aufgaben wie Interpolation, numerische Integration, lineare und nichtlineare Systeme von Gleichungen und Systemen der gewöhnlichen Differentialgleichungen zu lösen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Online-Prüfung (20–30 Minuten) oder schriftliche Klausur (90–120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals  
of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Fluidmechanik/ Fluid Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses sollen die Studierende fähig sein, Strömungen im Bereich von Windenergiesystemen zu modellieren und grundlegende Berechnungsmethoden zur Ermittlung von Druck, Geschwindigkeiten, Kräften und Momenten in technischen Systemen anzuwenden sowie experimentelle Strömungsanalysen mit verschiedenen Methoden und Geräten durchzuführen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (41 Std. Online-Vorlesungen, 60 Std. Selbststudium, 54 Std. Aufgabenübungen, 25 Std. Prüfungsvorbereitung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Online-Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Klausur (120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals  
of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Festkörpermechanik/ Solid Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses kennen die Studierenden die Grundlagen der linearen Elastizitätstheorie und der Kontinuumsmechanik. Weiterhin wissen sie, wie sie technische Probleme mit grundlegenden Gleichungen beschreiben können, und sie sind in der Lage, Spannungen, Dehnungen oder Verformungen von Komponenten der Windenergieanlagen unter Belastung zu berechnen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Vorlesungen, 60 Std. Selbststudium, 40 Std. Aufgabenübungen)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) und mündliche Online Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen mit einer Gewichtung von 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals of  
Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Elektrotechnik/ Electrical Engineering
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden haben am Ende des Moduls grundlegendes Wissen über die Elektrotechnik im Bereich der Windenergiesysteme, mit besonderem Blick auf energietechnische Systeme, der Simulation, der Steuerung und der Regelung. Die Studierenden sollen die Wirkungsweise und Funktionen elektrischer Anlagen und Maschinen verstehen sowie einen Überblick über Steuerungs- und Regelungsverfahren erhalten. Die Fähigkeit, Systeme zu analysieren, zu modellieren und zu simulieren rundet dieses Modul auf der Systemebene ab.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Grundlagen der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften für Windenergiesysteme/ Fundamentals of Mathematics and Engineering for Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Design mechanischer und elektrischer Komponenten/ Design of Mechanical and Electrical Components
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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 Fundamenttypen 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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, können unterschiedliche Regelungskonzepte für Inselnetze, Netze und deren Verbunde beschreiben.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Rotoraerodynamik/ Rotor Aerodynamics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Nach Absolvierung des Kurses werden die Studierenden die Fähigkeit haben, das Strömungsfeld von Windkraftanlagen zu bestimmen und zu analysieren und grundlegende aerodynamische Designs von Rotorblättern gestalten können. Wissen: Aerodynamik des Rotors einer Windkraftanlage Kompetenzen: Leistungsschätzung der Windkraftanlagen, aerodynamische Designs von Rotoren, numerische Simulationsmethoden, Analyse und Beurteilung von Strömungsfeldern der Windkraftanlagen und deren Energieübertragung.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems,
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (42 Std. Vorlesung, 42 Std. Übungen, 21 Std. Online-Sitzungen, 75 Std. Prüfungsvorbereitung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Fluidmechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Theoretische Fluidmechanik/Theoretical Fluid Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Vorlesung, 60 Std. Übungen, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Fluidmechanik
<b>Prüfungsleistung</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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Festigkeit und Zuverlässigkeit/ Strength and Reliability
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses kennen die Studierenden verschiedene Ansätze, um die Festigkeit und Zuverlässigkeit von Strukturen zu bestimmen. Sie wissen, wie sie diese Konzepte auf die Gestaltung von Komponenten der Windkraftanlagen anwenden und sie sind in der Lage, numerische bruchmechanische Analysen sowie klassische Festigkeitsberechnungen durchzuführen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) und mündliche Online Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen mit einer Gewichtung von 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Strömungssimulation/ Computational Fluid Dynamics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses sollen die Studierenden fähig sein, unterschiedliche Verfahren zur numerischen Simulation zu entwickeln und anzuwenden, um damit mehrdimensionale Strömungen in Windenergiesystemen näherungsweise zu berechnen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 60 Std. Übungen, 90 Std. Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Fluidmechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple Choice Test (30 Minuten), 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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Lineare Struktursimulation/Linear Computational Structural Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierende die grundlegende Theorie der Finiten-Element-Methode einschließlich des Anfangsrandwertproblems, der schwachen Formulierung und der Diskretisierung in Raum und Zeit.</li> <li>• besitzen sie das Wissen über verschiedene der Finiten-Element-Formulierungen, ihre Vorteile und Nachteile sowie ihre Festigkeit und ihre Einschränkungen.</li> <li>• verstehen sie das statische Lösungsverfahren mittels der Finiten Element Methode.</li> <li>• kennen sie die Eigenwertanalyse und ihre Anwendung auf Windkraftanlagen.</li> <li>• sind sie in der Lage, ein grundlegendes Finite-Element-Programm in MATLAB zu entwickeln.</li> <li>• werden sie mit der Anwendung von Finite-Element-Programmen zu statistischen und dynamischen Analyse von Komponenten der Windkraftanlagen vertraut sein.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems,
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online-Kontaktstudium, 90 Std. Selbststudium, 60 Stunden Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	erfolgreiche Teilnahme der Module Mathematik und Festkörpermechanik
<b>Prüfungsleistung</b>	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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar

SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
	VL+P Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Nichtlineare Strukturmechanik und –simulation/Nonlinear Computational Structural Mechanics
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierende die Grundlagen der geometrisch nicht-linearen Finiten–Element–Methode einschließlich des Anfangsrandwertproblems, der schwachen Form und der Diskretisierung in Raum und Zeit.</li> <li>• können sie die lineare Finite–Element–Methode als Spezialfall der nichtlinearen FEM interpretieren.</li> <li>• verstehen die Studierenden den Grund und das Vorgehen der Linearisierung auf der kontinuumsmechanischen, Element–, Struktur– und auf der algorithmischen Ebene.</li> <li>• verstehen sie den statischen Lösungsprozess, wobei sie ein Lastkontrollierter bzw. ein Bogenlängen Newton–Raphson Verfahren verwenden. Ebenso verstehen sie die Iterationsschemen der entsprechenden Parameter.</li> <li>• Kennen sie unterschiedliche Zeitintegrationsverfahren und deren Eigenschaften bezüglich der nichtlinearen Dynamik.</li> <li>• sind sie in der Lage, ein grundlegendes nichtlineares Finite–Element–Programm in MATLAB zu entwickeln.</li> <li>• werden sie mit den Anwendungen von nichtlinearen Finite–Element–Programmen zur statistischen und dynamischen Analyse der Komponenten von Windkraftanlagen vertraut sein.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems, erfolgreiche Teilnahme am Modul lineare Struktursimulation
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Std. Online–Kontaktstudium, 90 Std. Selbststudium, 60 Stunden Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E–Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium

KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

### Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems

<b>Modulname</b>	Rotorblätter/Rotor Blades
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses kennen die Studierende die Grundlagen der Polymer-Materialien und der Kunststoffprozesstechnik. Sie lernen den Aufbau und die Struktur marktüblicher Rotorblätter kennen und die Herstellung von Deckschicht- und Kernmaterialien sowie die Fertigung von Sandwich-Elementen.</p> <p>Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, den Herstellungsprozess zu verstehen und umfassende Kenntnisse über die Konstruktion der Komponenten und den Charakterisierung zu erlangen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (10 Std. Online-Kontaktstudium, 150 Std. Selbststudium, 20 Std. Übungen)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Klausur (120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

#### Lehrveranstaltungsarten

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	On- und Offshore Gründungen/On- und Offshore Foundations
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist es, eine Grundlage für das Verständnis des Materialverhaltens von Böden zu schaffen und an die Baugrundsituation und Umweltrandbedingungen angepasste Gründungsverfahren für WES kennen zu lernen.</p> <p>Die Studierenden verstehen Böden als Mehrphasenmedien. Sie können die Materialkennwerte, die die Verformungen und die Festigkeit von Böden, insbesondere unter zyklischer Beanspruchung, beeinflussen, identifizieren und für verschiedene Bodenarten abschätzen. Die Studierenden kennen Labor- und Feldversuche, um die Baugrundsituation am Standort einer WES erkunden zu können.</p> <p>Die Studierenden kennen die für WES relevante Gründungsverfahren, nämlich Flach- und Pfahlgründungen, und können die Möglichkeiten und Grenzen dieser Gründungsverfahren unter Berücksichtigung der Baugrundsituation und der Lasteinwirkungen beurteilen. Sie sind in der Lage, Verformungen und Tragfähigkeit von WES-Gründungen auf der Grundlage der klassischen geotechnischen Berechnungsverfahren zu ermitteln. Die Studierenden kennen numerische Berechnungsverfahren zur Simulation des Tragverhaltens von WES-Gründungen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die Kompetenz, unter Berücksichtigung der Baugrundverhältnisse, der Lasteinwirkungen und der Umweltrandbedingungen für eine WES ein geeignetes Gründungsverfahren auszuwählen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Kontaktstudium/Online-Vorlesung, 80 Std. Selbststudium, 80 Std. Übungen, Hausaufgaben)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Festkörpermechanik
<b>Prüfungsleistung</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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning

EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung

**Vertiefung 1: Simulation und Strukturtechnologie für Windenergiesysteme/Simulation and Structural Technology of Wind Energy Systems**

<b>Modulname</b>	Türme/Towers
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierende die wesentlichen Bauweisen der Türme von Windkraftanlagen (Gitterturm, Betonturm, Stahlrohrturm) sowie deren Verbindung zu Gondel und Fundament.</li> <li>• besitzen sie das Wissen über statisches und dynamisches Tragverhalten der Türme.</li> <li>• verstehen sie reduzierte mechanischen Modelle und deren analytische Lösung.</li> <li>• sind sie in der Lage, Finite-Elemente-Modelle der Türme zu generieren und zu, die Näherungslösung zu interpretieren und zur Auslegung von Türmen zu nutzen.</li> <li>• verstehen sie Methoden der mathematischen Optimierung und die Anwendung zur Optimierung der verschiedenen Turm-Designs.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (30 Stunden Online-Kontaktstudium, 90 Stunden Selbststudium, 60 Stunden Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme an Modul Lineare Struktursimulation
<b>Prüfungsleistung</b>	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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)

Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology**

<b>Modulname</b>	Aufbau und Design des Gondelsystems/Construction and Design of the Nacelle-Systems
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Strukturen sowie Entwicklungsmethoden für das Gondelsystem moderner Windturbinen mit horizontaler Achse.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegende Topologie und Funktionalität des elektrischen Teilsystems von modernen drehzahlvariablen Windenergieanlagen, wie z.B. Hauptinverter, Transformator, Schaltanlagen und kennen die gängigen Varianten elektrischer Gondelsysteme.</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen mechanischen Komponenten innerhalb der Gondel mit vorgegebenen Leistungsanforderungen der Turbine, Extremlasten und Betriebslasten, welche zur Ermüdung der Komponenten durch den Rotor führen, berechnen und dimensionieren. Wesentliche Vor- und Nachteile der Antriebskonzepte können von den Studierenden identifiziert und professionell präsentiert werden.</p> <p>Wichtigstes Lernergebnis in diesem Modul ist:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigene Konzepte zu entwickeln, Antriebsstränge grundsätzlich auszulegen bzw. detaillierte Spezifikationen für Gondel-/ WEA Antriebskomponenten zu erstellen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Vorlesung, 40 Std. Selbststudium, 120 Std. Übungen)
<b>Studienleistungen</b>	4-6 zus. studienbegleitende Tests (schriftl. Hausarbeiten als Übungen)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Mündliche Prüfung (20 Minuten) und Präsentation (15 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen mit einer Gewichtung von 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht

T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Windenergiemeteorologie/Wind Energy Meteorology
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen die verschiedenen Typen von Neuronalen-Netzen und ihre Anwendungen auf technische Probleme. Sie können verschiedene Typen von Neuronalen-Netzen zur Lösung unterschiedlicher Prognoseprobleme für Windkraftvorhersagen einschätzen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, neuronale Modelle für die Wettersituationen in Windkraftvorhersagen im Rahmen von matlab zu konstruieren, zu erweitern, zu analysieren und sie im Anwendungsprogramm einzubinden.</li> <li>• Die Studierenden wissen, wie sie neue Modelle ein nicht-fachkundiges Publikum präsentieren, die Vor- und Nachteile neuer Ansätze erklären und kompetente Aussagen über die Systemzuverlässigkeit treffen.</li> <li>• Studierende erhalten grundlegende Erkenntnisse über den Wind in der Atmosphäre und die zugrunde liegende physikalische und meteorologische sowie mikrometeorologischen Theorie. Zudem verstehen sie einerseits, dass Wind die Energiequelle von Windturbinen ist, aber andererseits auch für die Belastung der Windturbinen verantwortlich ist. Sie können das meteorologische Wissen für die Einbeziehung der Windenergie in das Stromnetz anwenden.</li> <li>• Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, das Potenzial der Windenergie zu nutzen, zu beurteilen und zu analysieren. Des Weiteren gewinnen sie Kenntnisse über den Stand der Technik im Bereich Windmessung, Charakterisierung und Modellierung.</li> <li>• Sie verstehen, inwiefern die Auslegung von Windkraftanlagen von den Windverhältnissen abhängt. Sie kennen die Parameter, die für Auslegung von Windturbinen notwendig sind, und haben die Fähigkeit, diese zu bestimmen bzw. zu beurteilen.</li> <li>• Sie kennen die grundlegenden Herausforderungen eine Wetter abhängige Energiequelle wie Wind als Energieträger für das Stromnetz miteinzubeziehen. Sie verstehen wie Windenergievorhersagen die Nutzung der Windenergie ermöglichen und sie erwerben Wissen über Methoden, wie sie Windenergievorhersagen treffen können.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Bl und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Kontaktstunden, 40 Std. Selbststudium, 120 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Studienbegleitende Tests
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Anwendung von Software Tools
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Klausur (120 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 für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/ Energy Systems Technology**

<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>	Wahlpflichtmodul
<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>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 h (30 h Online-Kontaktstudium, 60 h Hausarbeit/Seminarvortrag, 90 h Selbststudium)
<b>Studienleistungen</b>	Seminarvortrag, Hausarbeit (12-15 Seiten)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Bestehen der Studienleistung
<b>Prüfungsleistung</b>	Multiple-Choice-Test (30min), mündliche Prüfung (20min), Gewichtung der Gesamtnote 1:2
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar

SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology**

<b>Modulname</b>	Technische und energiewirtschaftliche Aspekte der Netzintegration/Technical and Economic Aspects of Grid Integration
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Am Ende des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie haben vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion der elektrischen Verteilungsnetze und Übertragungsnetze.</li> <li>- Sie haben ein grundlegendes Verständnis und Kenntnisse über die Ursache und Auswirkung von Netzurückwirkungen der Erzeugungsanlagen.</li> <li>- Sie haben Kenntnisse zum Schutz der Erzeugungsanlagen und der Netzbetriebsmittel.</li> <li>- Sie haben ein Grundlegendes Verständnis zur Rolle der Informatik in der zukünftigen Energieversorgung und besitzen einen Überblick über die Anforderungen und Möglichkeiten der IKT.</li> <li>- Sie haben einen Überblick über die generellen Aspekte der Netzintegration.</li> <li>- Sie haben Kenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise des Energie- und Regelleistungsmarktes.</li> <li>- Sie kennen die Funktionsweise und die Aufgaben zur Frequenzregelung und die Rolle der Ausgleichsenergie.</li> <li>- Sie besitzen einen Überblick über vorhandene und mögliche Flexibilitätsoptionen bei der Energieversorgung und deren zukünftige Rolle und Anforderungen.</li> <li>- Sie haben Kenntnisse zur Rolle und zur Funktionsweise von Virtuellen Kraftwerken.</li> <li>- Sie besitzen Kenntnisse über die Vermarktung und den Portfoliomanagementwert von Windparks und anderen Einspeisern.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	180 Stunden (20 Std. Online-Kontaktstudium, 20 Std. Online-Vorlesung, 80 Std. Selbststudium, 60 Std. Übungen, schriftliche Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Grundlagenmodulen im Umfang von 30 Credits
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (90 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs

KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology

<b>Modulname</b>	Energiespeicherung/Energy Storage
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (25 Seiten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Vertiefung 2: Energiesystemtechnik/Energy Systems Technology**

<b>Modulname</b>	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Instandhaltungsstrategien/Reliability, Availability, Maintenance Strategies
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Studierende kennen unterschiedliche Ansätze bezüglich der Sammlung und Analyse von Zuverlässigkeitsdaten, um diese Informationen zur Instandhaltungsoptimierung zu verwenden. Sie kennen rechtliche Anforderungen, industrielle Standards und Optimierungsstrategien. Sie sind in der Lage, diese Strategien auf den Betrieb und die Wartung von Windparks anzuwenden und sie nutzen die daraus erhaltenen sowie zusätzlichen Informationen aus verschiedenen Überwachungssystemen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Klausur (120 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

## Additive Schlüsselkompetenzen/Additive Key-Competences of Energy and Law

<b>Modulname</b>	Kaufmännische Betriebswirtschaft für Windkraftanlagen und Windparks/Business Administration and Management of Wind Turbines and Wind Farms
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind vertraut mit verschiedenen Berichts-Anforderungen und Verpflichtungen gegenüber Anteilseignern und Darlehensgebern. Sie können eigene Berichte für Projekte erstellen. Die Studierende erhalten Kenntnis vom Vertragsmanagement und Einsicht in die üblichen Hauptverträge von Windkraftprojekten. Sie können Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Finanzmodelle erstellen und diese für Plan-Ist Bewertungen verwenden. Sie kennen die Unterschiede in den Vergütungsmodellen in Europa (Einspeisevergütung, grüne Zertifikate) und wie diese in Finanzplanungsmodelle integriert werden. Weiterhin werden sie mit verschiedenen Förderkonzepten, mit den Grundsätzen von abgeschlossenen Projektfinanzierungen und -gesellschaften vertraut sein.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (5 Std. Online-Kontaktstudium, 75 Std. Selbststudium, 8 Std. schriftliche Hausarbeit, 2 Std. schriftliche Prüfung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (15 Seiten) mit Abgabegespräch und Präsentation der Hausarbeit (15 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 75% (schriftliche Hausarbeit) und 25% (Abgabegespräch und Präsentation) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)

Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht/Additive Key-Competences of Energy and Law**

<b>Modulname</b>	Vertragsrecht/Contract Law
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Dieses Modul hat das Ziel, den Studierenden grundlegende Kenntnisse über die regelmäßig bei der Planung und Durchführung internationaler Windenergieprojekte zu berücksichtigenden wesentlichen Vertragsfragen, insbesondere Vertragsarten, vertragliche Zusammenhänge, Beteiligte, Risiken, Vertragsinhalte und andere wesentliche Vertragsaspekte zu vermitteln.</p> <p><b>Erzielte Wissen:</b> Die Studierenden kennen die wesentlichen Vertragsfragen, insbesondere Vertragsarten, vertraglichen Zusammenhänge, Beteiligte, Risiken, Vertragsinhalte und andere wesentliche Vertragsfragen die regelmäßig bei der Planung und Durchführung von internationalen Windenergieprojekten zu berücksichtigen sind.</p> <p><b>Erzielte Kompetenz:</b> Die Studierenden sind bei der Planung und Durchführung von internationalen Windenergieprojekten in der Lage, die anfallenden Vertragsfragen zu erkennen und diese angemessen in bei der Planung und Durchführung des Projekts zu berücksichtigen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</b>	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 für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
	VL+P Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht /Additive Key-Competences of Energy and Law**

<b>Modulname</b>	Energierrecht/Energy Law
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</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 für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung

VL Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung  
VL+P Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht/Additive Key-Competences of Energy and Law**

<b>Modulname</b>	Planung und Errichtung von Windkraftanlagen/Planning and Construction of Wind Farms
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein Micrositing für Windparks mit allen verfügbaren (Projekt-) Informationen unter Berücksichtigung der Bedingungen vor Ort und anderen Einschränkungen durchzuführen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt verschiedene Bedingungen/ Einschränkungen während des Planungsprozesses beurteilen zu können und entsprechende Konsequenzen abzuleiten.  Darüber hinaus wissen die Studierenden, wie die Infrastruktur eines Windparks und die Errichtung von Windenergieanlagen konstruiert sind.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (15 Std. Online-Vorlesung, 30 Std. Selbststudium, 45 Std. Hausarbeit)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Hausarbeit (15 Seiten) und Präsentation der Hausarbeit (20 Minuten) und mündliche Prüfung (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 für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht/Additive Key-Competences of Energy and Law**

<b>Modulname</b>	Arbeitssicherheit On- und Offshore/Occupational Safety On- and Off-shore
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<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>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</b>	Multiple-Choice-Test (20 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung

VL+P          Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht/Additive Key-Competences of Energy and Law**

<b>Modulname</b>	Projektmanagement/Project Management
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	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. 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.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<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>Prüfungsleistung</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 für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Additive Schlüsselkompetenzen für Energie und Recht/Additive Key-Competences of Energy and Law**

<b>Modulname</b>	Personalmanagement/Personnel Management
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Am Ende des Kurses haben die Studierende grundlegende Kenntnisse über Personalmanagement- und Führungstheorien in Übereinstimmung mit anerkannten und internationalen Instrumenten und internationalen verwendbare Voraussetzungen für Manager. Zudem sind die Studierenden in der Lage, diese in kleinen Übungsgruppen und praktischen Fallstudien zu demonstrieren. Die Studierenden werden also grundlegende Qualifikationen erhalten, um Führungspositionen besetzen zu können.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	90 Stunden (15 Std. Online-Vorlesung, 45 Std. Selbststudium, 30 Std. Übung)
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Keine
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (15 Minuten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	3 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung

**Mastermodul/Master Thesis**

<b>Modulname</b>	Masterarbeit und Abschlusskolloquium/Master Thesis and Colloquium
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, in einem vorgegeben Zeitraum eine wissenschaftliche und praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	KO, BL und/oder EL
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Einschreibung im Studiengang Wind Energy Systems, erfolgreicher Abschluss von mindestens 78 Credits.
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	450 Stunden, Bearbeitungszeit von 6 Monaten bzw. berufsbegleitend von 12 Monaten
<b>Studienleistungen</b>	Keine
<b>Sprache</b>	englisch
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Abschlussarbeit und Präsentation der eigenen Forschungsarbeit in einem Kolloquium (30–45 Minuten). Die Prüfungsleistungen gehen zu den Anteilen 80 % (Abschlussarbeit) und 20% (Kolloquium) in die Gesamtnote des Moduls ein.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	30 Credits

**Lehrveranstaltungsarten**

BL	Blended Learning
EL	E-Learning
EU	Einzelunterricht (Musik, Kunst)
EX	Exkursion
K	Kurs
KLU	Kleingruppenunterricht (Musik, Kunst)
KO	Kolloquium
KÜ	Konversationsübung
LFP	Lehrforschungsprojekt
P i/e	Praktikum (intern/extern)
PS	Projektseminar
S	Seminar
SPS	Schulpraktische Studien
SU	seminaristischer Unterricht
T wiss./stud.	Tutorium (wissenschaftlich/studentisch)
Ü	Übung
VL	Vorlesung ohne studienbegleitende Prüfung
VL+P	Vorlesung mit studienbegleitender Prüfung