
Modulhandbuch

European Master in Renewable Energy - Master-Studiengang

im Wintersemester 2021/2022

erstellt am 07.12.2021

pre311 - Renewable Energy Basics	5
pre314 - Energy Meteorology & Storage Technologies	6
pre315 - Energy Systems & Society	7
pre325 - Wind Potential, Aerodynamics & Loading of Wind Turbines	8
pre326 - Wind Turbine Design, Electrical & Control Issues, Certification	9
pre327 - Wind Farm Technology, Economics & Environmental Issues	10
pre328 - Mini Project & Wind Farm Study	11
pre331 - Ocean Energy Resources	12
pre332 - Modelling and Control of Ocean Energy Systems	13
pre333 - Ocean Energy Systems Technologies	14
pre334 - Economics, Policy and Environment	15
pre335 - Project	16
pre351 - Photovoltaic Cell Technology	17
pre352 - Advanced Photovoltaic Cell Design	18
pre353 - Photovoltaics: Economics, Policy and Environment	19
pre354 - Photovoltaic System Technology	20
pre364 - Thermal Energy Storage	21
pre365 - Fundamentals	22
pre366 - Solar Low Temperature	23
pre367 - Solar High Temperature	24
pre371 - Distributed Generation	25

pre372 - Generation and Storing Technologies	26
pre373 - Control Techniques and Renewable Energy Integration Systems	27
pre374 - Power Grid Analysis and Studies	28
pre375 - Smart Grids	29
pre376 - Standards and Electric Markets	30
pre377 - Project	31
pre381 - Processes, models & modelling	32
pre382 - Biochemical conversion	33
pre383 - Thermochemical conversion	34
pre384 - New Business	35
pre355 - Development and Implementation	36
pre385 - Sustainable Fuel Supply Chains	37
pre386 - Biochemical & Thermo-chemical Conversion	38
pre387 - Power2Hydrogen2Use	39
pre400 - Fundamentals for Renewable Energy	40
pre405 - Energy Resources and Systems	41
pre410 - Renewable Energy Technologies I	42
pre420 - Fundamentals	46
pre421 - Simulation and System Optimization	47
pre422 - Energy	48
pre423 - Materials	49
pre424 - Project, case study and innovation	50

pre430 - Introduction to Electric Power Systems and power electronics	51
.....	
pre431 - Distributed energy resources (DER)	52
.....	
pre432 - Renewable Energy Integration	53
.....	
pre433 - DER Impact on EPS	54
.....	
pre434 - Smart Grids solutions	55
.....	
pre435 - Energetic Markets	56
.....	
phy641 - Energy Ressources & Systems	57
.....	
pre014 - Fundamentals for Renewable Energy	59
.....	
pre017 - Physical Principles of Renewable Energy Converters	61
.....	
pre336 - Project	64
.....	
pre337 - Offshore Wind Energy - Research and Technologies	65
.....	
pre338 - Physics and Fuels	66
.....	
pre339 - Sustainable Fuel Systems Design	67
.....	
pre425 - Renewable Storage	68
.....	
pre388 - Physics and Fuels	69
.....	
pre389 - Sustainable Fuel Systems Design	70
.....	
mam - Masterarbeitsmodul	71
.....	

Mastermodule

pre311 - Renewable Energy Basics

Modulbezeichnung	Renewable Energy Basics	
Modulkürzel	pre311	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen	<p>Agert, Carsten (Modulverantwortung)</p> <p>Peinke, Joachim (Modulverantwortung)</p> <p>Behrendt, Tanja (Modulberatung)</p> <p>Knecht, Robin (Modulberatung)</p> <p>Holtorf, Hans-Gerhard (Modulberatung)</p> <p>Ohland, Jörg (Modulberatung)</p> <p>Ziethé, Paul (Modulberatung)</p>	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre314 - Energy Meteorology & Storage Technologies

Modulbezeichnung	Energy Meteorology & Storage Technologies	
Modulkürzel	pre314	
Kreditpunkte	7.0 KP	
Workload	210 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen	Heinemann, Detlev (Modulverantwortung) Agert, Carsten (Modulberatung) Knecht, Robin (Modulberatung) Steinberger-Wilckens, Robert (Modulberatung)	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre315 - Energy Systems & Society

Modulbezeichnung	Energy Systems & Society	
Modulkürzel	pre315	
Kreditpunkte	4.0 KP	
Workload	120 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen	Agert, Carsten (Modulverantwortung) Heinemann, Detlev (Modulverantwortung) Golba, Michael (Modulberatung) Malz, Simone (Modulberatung)	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		PT
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre325 - Wind Potential, Aerodynamics & Loading of Wind Turbines

Modulbezeichnung	Wind Potential, Aerodynamics & Loading of Wind Turbines	
Modulkürzel	pre325	
Kreditpunkte	7.5 KP	
Workload	225 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre326 - Wind Turbine Design, Electrical & Control Issues, Certification

Modulbezeichnung	Wind Turbine Design, Electrical & Control Issues, Certification	
Modulkürzel	pre326	
Kreditpunkte	7.5 KP	
Workload	225 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre327 - Wind Farm Technology, Economics & Environmental Issues

Modulbezeichnung	Wind Farm Technology, Economics & Environmental Issues	
Modulkürzel	pre327	
Kreditpunkte	7.5 KP	
Workload	225 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre328 - Mini Project & Wind Farm Study

Modulbezeichnung	Mini Project & Wind Farm Study	
Modulkürzel	pre328	
Kreditpunkte	7.5 KP	
Workload	225 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Referat (15-20 min Präsentation + Bericht max. 3500 Wörter) und Seminararbeit (15-20 Seiten). Beide Prüfungsleistungen werden zu 50% gewichtet.
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre331 - Ocean Energy Resources

Modulbezeichnung	Ocean Energy Resources	
Modulkürzel	pre331	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre332 - Modelling and Control of Ocean Energy Systems

Modulbezeichnung	Modelling and Control of Ocean Energy Systems	
Modulkürzel	pre332	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		3 Prüfungsleistungen: Klausur 1 (2,5h, Gewicht: 50%) Klausur 2 (2,5h, Gewicht: 40%) fachpraktische Übungen (Versuchsprotokoll 10-20 Seiten, Gewicht: 10%)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre333 - Ocean Energy Systems Technologies

Modulbezeichnung	Ocean Energy Systems Technologies	
Modulkürzel	pre333	
Kreditpunkte	7.5 KP	
Workload	225 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre334 - Economics, Policy and Environment

Modulbezeichnung	Economics, Policy and Environment	
Modulkürzel	pre334	
Kreditpunkte	4.5 KP	
Workload	135 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (2,5h, Gewicht: 60%) Seminararbeit (15-20 Seiten; Gewicht: 40%)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre335 - Project

Modulbezeichnung	Project	
Modulkürzel	pre335	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Referat (20 min Präsentation und 40 min Diskussion + 30 Seiten Bericht)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre351 - Photovoltaic Cell Technology

Modulbezeichnung	Photovoltaic Cell Technology	
Modulkürzel	pre351	
Kreditpunkte	10.0 KP	
Workload	300 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (3h, Gewicht: 60%) fachpraktische Übung (Versuchsprotokoll, Gewicht: 40%)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre352 - Advanced Photovoltaic Cell Design

Modulbezeichnung	Advanced Photovoltaic Cell Design	
Modulkürzel	pre352	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre353 - Photovoltaics: Economics, Policy and Environment

Modulbezeichnung	Photovoltaics: Economics, Policy and Environment	
Modulkürzel	pre353	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre354 - Photovoltaic System Technology

Modulbezeichnung	Photovoltaic System Technology	
Modulkürzel	pre354	
Kreditpunkte	10.0 KP	
Workload	300 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (3h, Gewicht: 60%) Hausarbeit (10 Seiten, Gewicht: 40%)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre364 - Thermal Energy Storage

Modulbezeichnung	Thermal Energy Storage	
Modulkürzel	pre364	
Kreditpunkte	4.0 KP	
Workload	120 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre365 - Fundamentals

Modulbezeichnung	Fundamentals	
Modulkürzel	pre365	
Kreditpunkte	7.0 KP	
Workload	210 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre366 - Solar Low Temperature

Modulbezeichnung	Solar Low Temperature	
Modulkürzel	pre366	
Kreditpunkte	7.0 KP	
Workload	210 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre367 - Solar High Temperature

Modulbezeichnung	Solar High Temperature	
Modulkürzel	pre367	
Kreditpunkte	12.0 KP	
Workload	360 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre371 - Distributed Generation

Modulbezeichnung	Distributed Generation	
Modulkürzel	pre371	
Kreditpunkte	2.0 KP	
Workload	60 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre372 - Generation and Storing Technologies

Modulbezeichnung	Generation and Storing Technologies	
Modulkürzel	pre372	
Kreditpunkte	4.5 KP	
Workload	135 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre373 - Control Techniques and Renewable Energy Integration Systems

Modulbezeichnung	Control Techniques and Renewable Energy Integration Systems	
Modulkürzel	pre373	
Kreditpunkte	5.5 KP	
Workload	165 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre374 - Power Grid Analysis and Studies

Modulbezeichnung	Power Grid Analysis and Studies	
Modulkürzel	pre374	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre375 - Smart Grids

Modulbezeichnung	Smart Grids	
Modulkürzel	pre375	
Kreditpunkte	4.5 KP	
Workload	135 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre376 - Standards and Electric Markets

Modulbezeichnung	Standards and Electric Markets	
Modulkürzel	pre376	
Kreditpunkte	2.5 KP	
Workload	75 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre377 - Project

Modulbezeichnung	Project	
Modulkürzel	pre377	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul)	
Modulart / typ of module	Pflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre381 - Processes, models & modelling

Modulbezeichnung	Processes, models & modelling	
Modulkürzel	pre381	
Kreditpunkte	10.0 KP	
Workload	300 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level		
Modulart / typ of module		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre382 - Biochemical conversion

Modulbezeichnung	Biochemical conversion	
Modulkürzel	pre382	
Kreditpunkte	10.0 KP	
Workload	300 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level		
Modulart / typ of module		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre383 - Thermochemical conversion

Modulbezeichnung	Thermochemical conversion	
Modulkürzel	pre383	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level		
Modulart / typ of module		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre384 - New Business

Modulbezeichnung	New Business	
Modulkürzel	pre384	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		3 Prüfungsleistungen: Referat 1 (Präsentation max. 20 min + Bericht max. 15 Seiten; Gewicht: 20%) Referat 2 (Präsentation max. 20 min + Bericht max. 15 Seiten; Gewicht: 40%) Präsentation (max. 20 min; Gewicht: 40%)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

pre355 - Development and Implementation

Modulbezeichnung	Development and Implementation			
Modulkürzel	pre355			
Kreditpunkte	10.0 KP			
Workload	300 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			2 Prüfungsleistungen: Seminararbeit (ca. 3000 Wörter) und Referat (10min Präsentation + 3000 Wörter Bericht). Gewicht je 50%.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		4	SoSe und WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

pre385 - Sustainable Fuel Supply Chains

Modulbezeichnung	Sustainable Fuel Supply Chains			
Modulkürzel	pre385			
Kreditpunkte	10.0 KP			
Workload	300 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul		5 Prüfungsleistungen: 2 Klausuren zu je (1,5h, Gewicht: 20%), 3 Referate zu je (Präsentation max. 20 min + Bericht max. 15 Seiten, Gewicht: 20%)		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		4	SoSe und WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

pre386 - Biochemical & Thermo-chemical Conversion

Modulbezeichnung	Biochemical & Thermo-chemical Conversion			
Modulkürzel	pre386			
Kreditpunkte	10.0 KP			
Workload	300 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul		4 Prüfungsleistungen: Klausur 1 (1,5h, Gewicht: 20%), Klausur 2 (1,5h, Gewicht: 30%), Referat 1 (Präsentation max. 20 min + Bericht max. 15 Seiten, Gewicht: 20%) und Fachpraktische Übung (Gewicht: 30%)		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		4	SoSe und WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

pre387 - Power2Hydrogen2Use

Modulbezeichnung	Power2Hydrogen2Use			
Modulkürzel	pre387			
Kreditpunkte	5.0 KP			
Workload	150 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Präsentation (max. 20 min, Gewicht 40%), Fachpraktische Übung (Gewicht 60%)		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

pre400 - Fundamentals for Renewable Energy

Modulbezeichnung	Fundamentals for Renewable Energy			
Modulkürzel	pre400			
Kreditpunkte	12.0 KP			
Workload	360 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen	<p>Agert, Carsten (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Günther, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Holtorf, Hans-Gerhard (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Jimenez Martinez, Cuauhtemoc Adrian (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Knecht, Robin (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Torio, Herena (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Malz, Simone (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Ziethé, Paul (Prüfungsberechtigt)</p>			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			2 Prüfungsleistungen: Fachpraktische Übungen (Versuchsprotokolle und Übungsaufgaben, Gewicht: 75%) und entweder Hausarbeit (10-15 Seiten) oder Präsentation (15-20 min, Gewicht: 25%)	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		2	SoSe und WiSe	28
Werkstatt/Labor		4	SoSe und WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				112 h

pre405 - Energy Resources and Systems

Modulbezeichnung	Energy Resources and Systems	
Modulkürzel	pre405	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen	Torio, Herena (Prüfungsberechtigt)	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Klausur (2h)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

pre410 - Renewable Energy Technologies I

Modulbezeichnung	Renewable Energy Technologies I
Modulkürzel	pre410
Kreditpunkte	12.0 KP
Workload	360 h
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	Hölling, Michael (Prüfungsberechtigt) Holtorf, Hans-Gerhard (Prüfungsberechtigt) Torio, Herena (Prüfungsberechtigt) Wark, Michael (Prüfungsberechtigt) Pehlken, Alexandra (Prüfungsberechtigt) Steinberger-Wilckens, Robert (Prüfungsberechtigt) Knipper, Martin (Prüfungsberechtigt) Torio, Herena (Modulverantwortung) Agert, Carsten (Modulverantwortung)

Teilnahmevoraussetzungen

Kompetenzziele

After successful completion of the module students should be able to:

- critically evaluate and compare three major Renewable Energy conversion processes and technologies: photovoltaics, wind energy and one out of the following three: solar thermal energy, biomass energy or hydro power.
- critically appraise various electrochemical storage processes and the respective storage techniques
- analyse various system components and their interconnections within a complex Renewable Energy supply system.
- evaluate the Renewable Energy supply systems' operational size and efficiency.
- critically evaluate non-technical impact and side effects when implementing renewable energy supply systems

Modulinhalte

This module will give an overview over a selection of the major renewable energy technologies and some possibilities of their storage. The focus lies on the scientific principles and the technical description of the components. Main aspects of the integration of components to form energy supply systems are also regarded.

Photovoltaics (Lecture ? 90 h workload)

Physics of PV:

- Basic and most important properties of solar radiation related to photovoltaic
- PV cells basics: Fundamental physical processes in photovoltaic materials
- Characterisation and basic modelling of solar cells

Component Description:

- PV generator
- Charge controller
- Inverter
- Balance of system components

System Description

- Grid Connected System
- Stand Alone System

Basics of Wind Energy (Lecture ? 90 h workload)

- Wind characterization and anemometers
- Aerodynamic aspects of wind energy conversion
- Wind turbine performance
- Design of wind turbines
- Dimensional analysis and pi-theorem

Fuel Cells & Energy Storage (Lecture ? 90 h workload)

- Fundamentals of electrochemistry and thermodynamics, energy and environmental balances
- Basics of hydrogen production - starting materials, processes, efficiencies, environmental impacts
- Basics of fuel cells function, materials, construction, systems, applications
- Fundamental setup of most common battery types
- Fundamental chemical reactions in these batteries
- Operational characteristics, weir processes and service lives of these batteries.

Solar Thermal Energy (Seminar & Exercises ? 90 h workload)

- Assessment of solar thermal ambient parameters: regional global, diffuse, reflected solar radiation on horizontal and on tilted plane, ambient temperature
- Solar thermal collectors
- Solar thermal heat exchangers
- Solar thermal storages
- Solar thermal systems and their operation
- Characterization of solar thermal systems

Biomass Energy (Lecture ? 90 h workload)

- Energy mix overview; gas, heat, electricity, Pros & Cons of biomass
- Chemical composition of biomass: sugar, cellulose, starch, fats. Oils, proteins, lignin
- Natural photosynthesis in plants: chemical storage of solar energy; general mechanisms
- Chemistry & Biology (microorganism) of Biogas Technology
- Conversion processes of biomass: classification, main pathways
- Introduction to catalysis used in biomass conversion
- Chemical fuels (chemical energy storage) from biomass, routes to platform chemicals and separation processes
- Technology concepts for bioenergy usage
- Introduction into economical and legal constraints

Hydro & Marine Power (Seminar & Exercises ? 90 h workload)

- Theoretical background ? general hydraulic terms, Bernoulli Equation, Major Empirical Formulae and their backgrounds
- Water Resource ? catchment area, seasonal precipitation, flow duration curve, dam, & run off river
- Powerhouse ? penstock, water hammer, cavitation, tailrace
- Turbines ? main types of turbines, their characteristics & their components
- Ocean Power Overview

Literatureempfehlungen

Suggested reading:

Solar Energy PV

- Green, Martin A., 1981: Solar cells : operating principles, technology and system applications, Prentice Hall.
- Green, M.A., 2007: Third Generation Photovoltaics, Advanced Solar Energy Conversion, Springer Series in Photonics
- Markvart, Tom and Castaner, Luis, 2003: Practical Handbook of Photovoltaics, Fundamentals and Applications, Elsevier Science
- Nelson, Jenny, 2003: The Physics of Solar Cells (Properties of Semiconductor Materials), Imperial College Press.
- Stuart R. Wenham, Martin A. Green, Muriel E. Watt & Richard Corkish (Edit.), 2007: Applied Photovoltaics, Earthscan Publications Ltd.;
- Twidell, John & Weir, Toni, 2005: Renewable Energy Resources Taylor & Francis.

Basics of Wind Energy

- T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook. John Wiley, New York, 2nd ed., 2011
- R. Gasch, J. Twele: Wind Power Plants. Springer, 2nd ed., 2011

Fuel Cells & Energy Storage

- Larminie/Dicks: Fuel Cells Systems Explained, 2000, (Wiley, 2000, ISBN 0-471-49026-1)
- EG&G Services, Parsons Inc.: Fuel Cell Handbook, (DE-AM26-99FT40575, 7th Edition, 2005; www.fuelcells.org/fchandbook.pdf)
- G. Hoogers (Ed.): Fuel Cell Technology Handbook, (CRC Press, Boca Raton/London, 2003, ISBN 0-8493-0877-1)
- C.-J. Winter/J. Nitsch: Hydrogen as an Energy Carrier (Springer-Verlag, Heidelberg/N.Y., 1985, ISBN 0-387-18896-7/3-540-18896-7)
- O'Hayre/Cha/Colella/Prinz: Fuel Cell Fundamentals, (Wiley, 2009, 2nd ed., ISBN 978-0-470-25843-9)
- C.H. Hamann, A. Hammett, W. Vielstich, Electrochemistry, 2nd Ed. Wiley, Weinheim 2007
- D. Pletcher, A First Course in Electrode Processes. The Electrochemical Consultancy, 1991.
- A.J. Bard, L.R. Faulkner, Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications. 2. Ed., Wiley, 2001.
- M. Winter, R.J. Brodd; What are Batteries, Fuel Cells and Supercapacitors? in Chem. Rev. 2004, Vol. 104, pp. 4245-4269
- A.J. Bard, G. Inzelt, F. Scholz (Eds.) Electrochemical Dictionary. 2. Aufl. Springer, Berlin 2012 (Available as an eBook, very good explanation in English)
- Fischer, W. (1996). Stationary lead-acid batteries - an introductory handbook. Brilon, Germany: Hoppecke.

Biomass Energy

- R. Schlögl (Ed.), Chemical Energy Storage, De Gruyter, 2013, ISBN: 978-3-11-026407-4, Chapter 2, Pages 59-133.
- D.L. Klass. Biomass for renewable energy, fuels, and chemicals, Chapter 4 Virgin Biomass Production, p. 91ff
- Food and Agriculture Organization of the UN (FAO) <http://www.fao.org>
- IEA Energy Technology Essentials - Biomass for Power Generation and CHP. <http://www.iea.org/techno/essentials3.pdf>
- R.A. Houghton, Forest Hall, and Scott J. Goetz. Importance of biomass in the global carbon cycle J. Geophys. Res., 114, 2009
- Schlögl, Robert (2013). Chemical energy storage (Elektronische Ressource] ed.). Berlin [u.a.]: De Gruyter.
- Twidell & Weir. Renewable Energy Resources, Chapter 10, http://www.4shared.com/document/HpYwRDPy/Renewable_Energy_Resources_2nd.html
- Wheildon's 2013, <http://www.wheildons.co.uk/wp-content/uploads/2013/07/carbon-neutral.jpg>
- Waste-to-Energy Research and Technology Council (WtERT), 2009, <http://www.wtert.eu/default.asp?Menu=13&ShowDok=12#Hydrolysis>

Solar Thermal

- DGS, (2010) Planning and installing solar thermal systems, a guide for installers, architects and engineers, 2nd ed.
- Duffie JA, Beckman WA (2013) Solar engineering of thermal processes: Wiley.
- Kasper, B., & Antony, F. (2004). Solarthermische Anlagen.

Hydro Power

- Charlier R.H., (2009) Ocean Energy: Tide and Tidal Power.
- Chtrakar P (2005) Micro-hydropower design aids manual: Small Hydropower Promotion Project, Mini Grid Support Programme. 107p.
- Croockewit J (2004) Handbook for developing micro hydro in British Columbia: BChydro. 69 p.
- Giesecke J, Heimerl S, Mosonyi E (2014) Wasserkraftanlagen: Springer Vieweg. XXVI, 940 p.
- Inversin AR (1986) Micro-hydropower sourcebook: NRECA International Foundation.
- Meder K (2011) Environment Assessment and Watershed Action Planning related to GIZ ECO MHP Projects: Field Manual. GIZ. 24 p.
- Pelikan B (2004) Guide on how to develop a small hydropower plant. European Small Hydropower Association ESHA. 151 p.
- Penche C (1988) Layman's handbook on how to develop a small hydro site; Commission E, editor.
- Rodriguez L, Sánchez T (2011) Designing and building mini and micro hydropower schemes - a practical guide; Action P, editor: Practical Action Publishing Ltd. xxii, 359 p.

Links

Unterrichtssprache

Englisch

Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Hinweise				
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)			
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge	Helpful previous knowledge: Chemistry, Black Body Radiation, Semiconductor Physics, Fluid Dynamics			
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul	Depending on the lecture at the end of the lecture period or within the lecture period (for block offered lectures)	4 Examinations (weight 25% each): Written Exam or Presentation of a Paper		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		4	SoSe und WiSe	56
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

pre420 - Fundamentals

Modulbezeichnung	Fundamentals			
Modulkürzel	pre420			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			2 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 50%) und fachpraktische Übung (Versuchsprotokoll 10-20 Seiten, Gewicht: 50%).	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

pre421 - Simulation and System Optimization

Modulbezeichnung	Simulation and System Optimization			
Modulkürzel	pre421			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			2 Prüfungsleistungen: Seminararbeit (20 Seiten, Gewicht: 50%) und fachpraktische Übung (Versuchsprotokoll 10 Seiten, Gewicht: 50%).	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

pre422 - Energy

Modulbezeichnung	Energy			
Modulkürzel	pre422			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul			3 Prüfungsleistungen: Klausur (3h) und fachpraktische Übung (Versuchsprotokoll 5 Seiten) und Seminararbeit (20 Seiten). Alle Prüfungsleistungen werden zu je 1/3 gewichtet.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Übung		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

pre423 - Materials

Modulbezeichnung	Materials	
Modulkürzel	pre423	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Klausur (2h)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

pre424 - Project, case study and innovation

Modulbezeichnung	Project, case study and innovation			
Modulkürzel	pre424			
Kreditpunkte	6.0 KP			
Workload	180 h			
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 			
Zuständige Personen				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective			
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 1/3) und Hausarbeit (30 Seiten, Gewicht: 2/3).		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe und WiSe	28
Seminar		2	SoSe und WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

pre430 - Introduction to Electric Power Systems and power electronics

Modulbezeichnung	Introduction to Electric Power Systems and power electronics	
Modulkürzel	pre430	
Kreditpunkte	3.0 KP	
Workload	90 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 95%), fachpraktische Übung (Übungsaufgabe, Gewicht: 5%)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung und Übung	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	28 h	

pre431 - Distributed energy resources (DER)

Modulbezeichnung	Distributed energy resources (DER)	
Modulkürzel	pre431	
Kreditpunkte	6.1 KP	
Workload	183 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		3 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 42,5%), Präsentation (20min + 10min Diskussion, Gewicht: 50%) und fachpraktische Übung (Übungsaufgabe, Gewicht: 7,5%)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung und Übung	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

pre432 - Renewable Energy Integration

Modulbezeichnung	Renewable Energy Integration	
Modulkürzel	pre432	
Kreditpunkte	5.6 KP	
Workload	168 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		3 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 40%), Präsentation (20min + 10min Diskussion, Gewicht: 40%) und fachpraktische Übung (Übungsaufgabe, Gewicht: 20%)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung und Übung	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

pre433 - DER Impact on EPS

Modulbezeichnung	DER Impact on EPS	
Modulkürzel	pre433	
Kreditpunkte	5.2 KP	
Workload	156 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		3 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 50%), Präsentation (20min + 10min Diskussion, Gewicht: 40%) und fachpraktische Übung (Übungsaufgabe, Gewicht: 10%)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung und Übung	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

pre434 - Smart Grids solutions

Modulbezeichnung	Smart Grids solutions	
Modulkürzel	pre434	
Kreditpunkte	6.1 KP	
Workload	183 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		3 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 50%), Präsentation (20min + 10min Diskussion, Gewicht: 40%) und fachpraktische Übung (Übungsaufgabe, Gewicht: 10%)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung und Übung	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

pre435 - Energetic Markets

Modulbezeichnung	Energetic Markets	
Modulkürzel	pre435	
Kreditpunkte	4.0 KP	
Workload	120 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (2h, Gewicht: 50%) und Präsentation (20min + 10min Diskussion, Gewicht: 50%)
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung und Seminar	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

phy641 - Energy Ressources & Systems

Modulbezeichnung	Energy Ressources & Systems
Modulkürzel	phy641
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (180 h (Präsenzzeit 56h, Selbststudium: 124h))
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master Engineering Physics (Master) > Schwerpunkt: Renewable Energies• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule• Master Postgraduate Programme Renewable Energy (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	Knipper, Martin (Prüfungsberechtigt) Torio, Herena (Prüfungsberechtigt) Knipper, Martin (Modulverantwortung) Agert, Carsten (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

After successful completion of the module students should

be able to:

- characterize the global energy system and analyze the structure and constraints of today's energy system,
- explain the availability and connection between solar and wind energy,
- identify the problems and challenges of energy supply due to fluctuating energy resources with varying and seasonal load profiles,
- relate the solar irradiance conversion process as well as the atmospheric radiation balance of the earth to Wind Energy Meteorology.

Modulinhalte

This module will give an overview on the global energy system and the challenges of energy supply due to fluctuating energy resources with varying and seasonal load profiles.

Energy Meteorology (Lecture - 90 h workload)

Section I: Solar Irradiance

- Radiation laws,
- Solar geometry,
- Interaction of solar irradiance with the atmosphere,
- Radiation climatology,
- Solar radiation model,
- Statistical properties of solar irradiance,
- Measuring devices to ascertain solar radiation balance,
- Satellite-supported data acquisition to assess solar irradiance,

Section II: Wind Flow

- Origin and potential of atmospheric energy movements, Heat balance of the atmosphere,
- Physical laws of atmospheric flow,
- Wind circulation in the atmosphere, local winds,
- Wind flow in atmospheric layers (vertical structure, Ekman Layer),
- Assessment of wind potential (European Wind Atlas: model, concept),
- Wind Measurements,

Energy Systems (Lecture - 90 h workload)

- Definitions, separation electrical - thermal energy use,
- Resources and reserves,
- Energy system analysis: Efficiencies at various levels of the energy chain; Exergy analysis,
- Energy scenarios,
- Climate change,

- Advanced (power plant) technologies for conventional fuels,
- Electric power systems with large shares of renewables

Literatureempfehlungen

Energy Meteorology:

- IEA World Energy Outlook (<http://wordenergyoutlook.org/>)
- Iqbal, M. 1984: An Introduction to Solar Radiation, Academic Press, Toronto
- Liou, K.-N. 2002: An Introduction to Atmospheric Radiation, Academic Press: 2nd edition, Page 2 of 39
- Peixoto, J.P. and Oort A.H. 2007: Physics of Climate Book, Surge Publishing
- Rasmussen, B. 1988: Wind Energy, 2, Routledge: 1st edition
- Sathyajith, M. 2006: Wind energy: fundamentals, resource analysis and economics, Springer
- Stull, R.B. 1988: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Springer 1st edition

Energy Systems:

- Ramage, J.: Energy: A Guide Book (Oxford University Press, 1997)
- Boyle, G. et al. (Eds.): Energy Systems and Sustainability (Oxford University Press, 2003)
- Blok, K.: Introduction to Energy Analysis (Technische Universiteit Delft, 2007)
- Houghton, J.: Global Warming: The Complete Briefing, 5th Ed. (Cambridge University Press, 2015)
- UNDP (Ed.): World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability (2000/2004), <http://www.undp.org/energy/weapub2000.htm>
- IEA: Global Energy Assessment { Toward a Sustainable Future (Cambridge University Press and International Institute for Applied System Analysis, Laxenburg, 2012), www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-Energy-Assessment/Chapters_Home.en.html - Goldemberg, J. et al.: Energy for a Sustainable World (Wiley Eastern, 1988)
- Nakicenovic, N., A. Grübler and A. McDonald (Eds.): Global Energy Perspectives (Cambridge University Press, Cambridge, 1998) - Khartchenko, N.V.: Advanced Energy Systems (Taylor and Francis, 1998)
- IEA (International Energy Agency): World Energy Statistics and Balances 2015 - BP: Statistical Review of World Energy 2016 (<http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics.html>)
- EIA: International Energy Outlook 2016 (www.eia.doe.gov/forecasts/ieo/)
- United Nations: 2013 Energy Statistics Yearbook (2016) (unstats.un.org/unsd/energy/yearbook/)

Links

Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modular / typ of module	Pflicht / Mandatory	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Vorlesung: 2 SWS, Vorlesung: 2 SWS	
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Max. 180 min. Klausur	
	At the end of the lecture period	

Lehrveranstaltungsform	Vorlesung
SWS	4
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe
Workload Präsenzzeit	56 h

pre014 - Fundamentals for Renewable Energy

Modulbezeichnung	Fundamentals for Renewable Energy
Modulkürzel	pre014
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule• Master Postgraduate Programme Renewable Energy (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	Hoppmann, Jörn (Prüfungsberechtigt) Knecht, Robin (Prüfungsberechtigt) Torio, Herena (Prüfungsberechtigt) Ziethé, Paul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

After successful completion of the module students should be able to:

- identify their competence and incompetence with respect to the study of renewable energies
- describe basic knowledge from a wide field of disciplines as required for renewable energies
- understand the most important economic principles
- have a basic understanding of the functioning of energy markets
- have an overview of the types and effectiveness of policies to promote renewable energy technologies
- understand the interaction between society and renewable energy technologies
- know which aspects play an important role when founding renewable energy start-ups and developing corporate strategies in the renewable energy sector
- be able to assess alternative investment and financing possibilities in the context of renewable energy
- understand how renewable energy innovation projects can be structured and implemented

Modulinhalte

The module is designed to give students a solid foundation to successfully start the MSc programme. The content from the field of Physics, Mathematics as well as Electrical and Mechanical Engineering aims to provide a homogenous foundation for the study of renewable energies. The introduction to fundamental knowledge from the field of energy economics and management complements the homogenised technical knowledge.

The following Primers are offered:

- Mathematics
- Programming
- Modelling
- Electronic Power Systems
- Semiconductor Physics
- Material Characterization
- Thermodynamics
- Fluid Dynamics

The course "Renewable Energy Management" offers an introduction to the most important areas relevant to the management of renewable energy companies. To this end, the course first provides a general introduction to economic fundamentals and principles. Students then gain insights into the following topics:

- Energy markets
- Renewable energy policy and climate policy
- Energy and society
- Foundation and strategies of renewable energy companies
- Investment and financing in the renewable energy sector
- Innovation management in the renewable energy sector

Each of these topics will be explored in depth through practical exercises, including guest lectures, simulations, stakeholder discussions, case studies and investment calculations.

Literaturempfehlungen	Primers: lecture notes for the respective courses RE Management (optional):
------------------------------	--

Anadon, L. D. (2012). Missions-oriented RD&D institutions in energy between 2000 and 2010: A comparative analysis of China, the United Kingdom, and the United States. *Research Policy*, 41(10), 1742-1756.

Hoppmann, J., Volland, J., Schmidt, T. S., & Hoffmann, V. H. (2014). The economic viability of battery storage for residential solar photovoltaic systems—A review and a simulation model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 1101-1118.

Hoppmann, J., Peters, M., Schneider, M., & Hoffmann, V. H. (2013). The two faces of market support - How deployment policies affect technological exploration and exploitation in the solar photovoltaic industry. *Research Policy*, 42(4), 989-1003.

Gallagher, K. S., Grübler, A., Kuhl, L., Nemet, G., & Wilson, C. (2012). The energy technology innovation system. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 137-162.

Jacobsson, S., & Lauber, V. (2006). The politics and policy of energy system transformation - Explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy*, 34(3), 256-276.

Nemet, G. F. (2019). *How solar energy became cheap: A model for low-carbon innovation*. London: Routledge.

Ossenbrink, J., Hoppmann, J., & Hoffmann, V. H. (2019). Hybrid ambidexterity: How the environment shapes incumbents' use of structural and contextual approaches. *Organization Science*, 30(6), 1125-1393.

Simkins, B., & Simkins, R. (2013). *Energy finance and economics: analysis and valuation, risk management, and the future of energy* (Vol. 606): John Wiley & Sons.

Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35, 2683-2691

Links				
Unterrichtssprache		Englisch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Modullevel / module level		MM (Mastermodul / Master module)		
Modulart / typ of module		Pflicht / Mandatory		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method				
Vorkenntnisse / Previous knowledge				
Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul		Primer: During the semester RE Management: At the end of the lecture period		Primer: Practical Exercises RE Management: Written Exam
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung oder Seminar		2	SoSe oder WiSe	28
Übung		2	SoSe oder WiSe	28
Praktikum		2	SoSe oder WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

pre017 - Physical Principles of Renewable Energy Converters

Modulbezeichnung	Physical Principles of Renewable Energy Converters
Modulkürzel	pre017
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (180 Stunden)
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none">• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule• Master Postgraduate Programme Renewable Energy (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	Torio, Herena (Prüfungsberechtigt) Holtorf, Hans-Gerhard (Prüfungsberechtigt) Jimenez Martinez, Cuauhtemoc Adrian (Prüfungsberechtigt) Knipper, Martin (Prüfungsberechtigt) Günther, Andreas (Prüfungsberechtigt) Agert, Carsten (Modulverantwortung) Knipper, Martin (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	

Kompetenzziele

After successful completion of the module students should have gained general methods of scientific experimenting and scientific writing. The focus of expertise will be on renewable energy in the following fields:

- Radiation and Matter (solar photovoltaic cell)
- Energy Storage (battery and hydrogen storage systems)
- Fluids (wind profiles and wind energy converters)
- Heat Transfer (solar thermal collector, heat cube – radiation, convection, conduction)

Modulinhalte

This module complements and adds on to the lecture content of the modules *pre022 Solar Energy* (courses Photovoltaics, Solar Thermal Energy)

as well as
pre025 Wind Energy and Storage (courses Basics of Wind Energy and Energy Storage)

Introductory Lab

Student's knowledge on basics of measurement are levelled out by basic measurements of voltage, resistance and current as well as general detectors transforming temperature, speed and radiation in to electric signals.

Scientific Writing

Students are introduced in to general rules and practice of scientific writing and their awareness is created towards prohibited plagiarism and proper citation.

The focus of the labs listed below is on the scientific principles of components and the technical description of those components.

Lab Radiation and Matter (solar photovoltaic cell)

In these experiments the relation between radiation density, its spectrum as well as PV-cell's temperature is introduced.

Lab Energy Storage (battery and hydrogen storage systems)

Students explore the behaviour of a lead acid battery (charging and discharging, capacity, internal resistance as a function of capacity and state of charge) as well as a model electrolyser and model fuel cell whereby basic features of a hydrogen storage system and its components are distilled.

Lab Fluids (wind profiles and wind energy converters)

In a model wind tunnel students search lift and drag coefficients of objects, specifically wind profiles (lift, drag, gliding angle as a function of wind speed) and they explore the operational characteristic of a model wind energy converter (cp-? curve).

Lab Heat Transfer (solar thermal collector, heat cube)

The operational characteristics of a solar thermal collector and its efficiency dependency on radiation, ambient temperature and temperature gain from inlet to outlet are explored. Alternatively radiation, convection and conduction can be explored within the setup "heat cube".

Literatureempfehlungen

2011, A guide to writing articles in energy science, Weiss M., Newman Alexandra

PPRE Lab Reader Intro Lab (annually updated)

PPRE Lab Reader Winter Lab (annually updated)

Links

Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	Winter Semester	
Aufnahmekapazität Modul	40	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method	Laboratory	
Vorkenntnisse / Previous knowledge	The participation in the "Introductory Laboratory 5.06.M101" as well as "Scientific Writing 5.06.M105" is compulsory for the participation in the laboratories - Radiation and Matter, - Energy Storage, - Fluids, - Heat Transfer	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Throughout the semester	

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
		Portfolio		
		5 lab reports +		
		1 exercise – in scientific writing		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe oder WiSe	28
Übung		2	SoSe oder WiSe	28
Praktikum		2	SoSe oder WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				84 h

pre336 - Project

Modulbezeichnung	Project	
Modulkürzel	pre336	
Kreditpunkte	3.0 KP	
Workload	90 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung: Referat (20min Präsentation und 40min Diskussion + 3020 Seiten Bericht)
Lehrveranstaltungsform	Projekt	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	56 h	

pre337 - Offshore Wind Energy - Research and Technologies

Modulbezeichnung	Offshore Wind Energy - Research and Technologies	
Modulkürzel	pre337	
Kreditpunkte	3.0 KP	
Workload	90 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		3 Prüfungsleistungen: - Mündliche Prüfung (Gewicht: 35%), - fachpraktische Übung 1 (Gewicht: 30%) und fachpraktische Übung 2 (Gewicht: 35%).
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	28 h	

pre338 - Physics and Fuels

Modulbezeichnung	Physics and Fuels	
Modulkürzel	pre338	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (Gewicht 80%) und Fachpraktische Übung (Gewicht: 20%)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	28 h	

pre339 - Sustainable Fuel Systems Design

Modulbezeichnung	Sustainable Fuel Systems Design	
Modulkürzel	pre339	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule 	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: - Fachpraktische Übung 1 (Gewicht 60%) und - Fachpraktische Übung 2 (Gewicht: 40%)
Lehrveranstaltungsform	Übung	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	28 h	

pre425 - Renewable Storage

Modulbezeichnung	Renewable Storage	
Modulkürzel	pre425	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Modulart / typ of module	Wahlpflicht / Elective	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (Gewicht: 50%) und fachpraktische Übung (Gewicht: 50%).
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	28 h	

pre388 - Physics and Fuels

Modulbezeichnung	Physics and Fuels	
Modulkürzel	pre388	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		- 2 Prüfungsleistungen: Klausur (Gewicht 80 %), - Fachpraktische Übung (Gewicht: 20 %)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	28 h	

pre389 - Sustainable Fuel Systems Design

Modulbezeichnung	Sustainable Fuel Systems Design	
Modulkürzel	pre389	
Kreditpunkte	5.0 KP	
Workload	150 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level	MM (Mastermodul / Master module)	
Modulart / typ of module	Pflicht / Mandatory	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		- Fachpraktische Übung 1 (Gewicht 60 %), - Fachpraktische Übung 2 (Gewicht: 40 %)
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	
Workload Präsenzzeit	28 h	

Abschlussmodul

mam - Masterarbeitsmodul

Modulbezeichnung	Masterarbeitsmodul	
Modulkürzel	mam	
Kreditpunkte	30.0 KP	
Workload	900 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Abschlussmodul	
Zuständige Personen		
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen		
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modullevel / module level		
Modulart / typ of module		
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		G
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus		
Workload Präsenzzeit	0 h	

