
Modulhandbuch

European Master in Renewable Energy - Master-Studiengang

im Sommersemester 2024

erstellt am 27.04.2024

pre311 - Renewable Energy Basics	6
pre314 - Energy Meteorology & Storage Technologies	7
pre315 - Energy Systems & Society	8
pre325 - Wind Potential, Aerodynamics & Loading of Wind Turbines	9
pre326 - Wind Turbine Design, Electrical & Control Issues, Certification	10
pre327 - Wind Farm Technology, Economics & Environmental Issues	11
pre328 - Mini Project & Wind Farm Study	12
pre331 - Ocean Energy Resources	13
pre332 - Modelling and Control of Ocean Energy Systems	14
pre333 - Ocean Energy Systems Technologies	15
pre334 - Economics, Policy and Environment	16
pre335 - Project	17
pre351 - Photovoltaic Cell Technology	18
pre352 - Advanced Photovoltaic Cell Design	19
pre353 - Photovoltaics: Economics, Policy and Environment	20
pre354 - Photovoltaic System Technology	21
pre364 - Thermal Energy Storage	22
pre365 - Fundamentals	23
pre366 - Solar Low Temperature	24
pre367 - Solar High Temperature	25
pre371 - Distributed Generation	26

pre372 - Generation and Storing Technologies	27
pre373 - Control Techniques and Renewable Energy Integration Systems	28
pre374 - Power Grid Analysis and Studies	29
pre375 - Smart Grids	30
pre376 - Standards and Electric Markets	31
pre377 - Project	32
pre381 - Processes, models & modelling	33
pre382 - Biochemical conversion	34
pre383 - Thermochemical conversion	35
pre384 - New Business	36
pre355 - Development and Implementation	37
pre385 - Sustainable Fuel Supply Chains	38
pre386 - Bio Energy Conversion	39
pre387 - Power-to-Hydrogen	40
pre400 - Fundamentals for Renewable Energy	41
pre405 - Energy Resources and Systems	42
pre410 - Renewable Energy Technologies I	43
pre420 - Fundamentals	48
pre421 - Simulation and System Optimization	49
pre422 - Energy	50
pre423 - Materials	51
pre424 - Project, case study and innovation	52

pre430 - Introduction to Electric Power Systems and power electronics	53
.....	
pre431 - Distributed energy resources (DER)	54
.....	
pre432 - Renewable Energy Integration	55
.....	
pre433 - DER Impact on EPS	56
.....	
pre434 - Smart Grids solutions	57
.....	
pre435 - Energetic Markets	58
.....	
phy641 - Energy Resources & Systems	59
.....	
pre014 - Fundamentals for Renewable Energy	62
.....	
pre017 - Renewable Energy Laboratories	64
.....	
pre336 - Project	66
.....	
pre337 - Offshore Wind Energy - Research and Technologies	67
.....	
pre425 - Renewable Storage	68
.....	
pre388 - Physics and Fuels	69
.....	
pre389 - Sustainable Fuel System Design	70
.....	
pre338 - Marine Current & Tidal Energy	71
.....	
pre339 - Project in Marine Renewable Energies	72
.....	
pre735 - Elective	73
.....	
pre345 - Offshore Wind Energy	74
.....	
pre346 - Wave Energy	75
.....	
pre436 - Power Generation and Control in Wind Energy Systems	76
.....	
pre437 - Smartgrids and electric Mobility	77
.....	
pre438 - Protection Systems in Smartgrids	78
.....	

pre439 - Renewable Energy Impact in Electric Power Systems	
.....	79
pre440 - Optimization of Hybrid Generation Systems with Renewable Sources	
.....	80
pre441 - Energy Markets	
.....	81
mam - Masterarbeitsmodul	
.....	82

Mastermodule

pre311 - Renewable Energy Basics

Modulbezeichnung	Renewable Energy Basics		
Modulkürzel	pre311		
Kreditpunkte	6.0 KP		
Workload	180 h		
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule		
Zuständige Personen	• Agert, Carsten (Modulverantwortung) • Peinke, Joachim (Modulverantwortung) • Behrendt, Tanja (Modulberatung) • Knecht, Robin (Modulberatung) • Holtorf, Hans-Gerhard (Modulberatung) • Ohland, Jörg (Modulberatung) • Ziethe, Paul (Modulberatung)		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele			
Modulinhalte			
Literaturempfehlungen			
Links			
Unterrichtssprache	Englisch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul	jährlich		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		KL	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	PT		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

pre328 - Mini Project & Wind Farm Study

Modulbezeichnung		Mini Project & Wind Farm Study	
Modulkürzel		pre328	
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	
Modulart		je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)	
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	
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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	• 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	
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
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	
Angebotsrhythmus		

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		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung: Klausur (3h)		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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
Modulart		je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (2,5h, Gewicht: 60%) Seminararbeit (15-20 Seiten; Gewicht: 40%)
Lehrveranstaltungsform		Seminar
Angebotsrhythmus		

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		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung: Referat (20 min Präsentation und 40 min Diskussion + 30 Seiten Bericht)		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

pre351 - Photovoltaic Cell Technology

Modulbezeichnung		Photovoltaic Cell Technology	
Modulkürzel		pre351	
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			
Unterrichtssprache		Englisch	
Dauer in Semestern		1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		jährlich	
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt	
Modulart		je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)	
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul		2 Prüfungsleistungen: Klausur (3h, Gewicht: 60%) fachpraktische Übung (Versuchsprotokoll, Gewicht: 40%)	
Lehrveranstaltungsform		Seminar	
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

pre354 - Photovoltaic System Technology

Modulbezeichnung	Photovoltaic System Technology		
Modulkürzel	pre354		
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			
Unterrichtssprache	Englisch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul	jährlich		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	2 Prüfungsleistungen: Klausur (3h, Gewicht: 60%) Hausarbeit (10 Seiten, Gewicht: 40%)		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		KL	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		KL	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	KL		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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	
Modulart		Pflicht	
Modullevel		MM (Mastermodul)	
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform		Seminar	
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		KL	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	Pflicht		
Modullevel	MM (Mastermodul)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		KL	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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			
Unterrichtssprachen			
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			KL
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

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		
Modulart	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht		
Modullevel	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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		
Angebotsrhythmus			

pre355 - Development and Implementation

Modulbezeichnung		Development and Implementation		
Modulkürzel		pre355		
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		Deutsch, Englisch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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		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		
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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 - Bio Energy Conversion

Modulbezeichnung		Bio Energy Conversion		
Modulkürzel		pre386		
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		Deutsch, Englisch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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 - Power-to-Hydrogen

Modulbezeichnung	Power-to-Hydrogen			
Modulkürzel	pre387			
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	Deutsch, Englisch			
Dauer in Semestern	1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt			
Modulart	Wahlpflicht / Elective			
Modullevel	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
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		• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule		
Zuständige Personen		• Agert, Carsten (Prüfungsberechtigt) • Günther, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Holtorf, Hans-Gerhard (Prüfungsberechtigt) • Jimenez Martinez, Cuauhtemoc Adrian (Prüfungsberechtigt) • Knecht, Robin (Prüfungsberechtigt) • Torio, Herena (Prüfungsberechtigt) • Malz, Simone (Prüfungsberechtigt) • Ziethe, Paul (Prüfungsberechtigt)		
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele				
Modulinhalte				
Literaturempfehlungen				
Links				
Unterrichtsprachen		Deutsch, Englisch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul				
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule	
Zuständige Personen	• Torio, Herena (Prüfungsberechtigt)	
Teilnahmevoraussetzungen		
Kompetenzziele		
Modulinhalte		
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
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	• 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

Depending on the selected area, students should be able to:

- Photovoltaics
 - understand, describe and compare major technologies for photovoltaic solar energy use
 - critically appraise and assess various technologies for PV solar energy use and components involved in such solar systems.
 - size and evaluate the performance of solar systems as a function of their operation conditions, components and system layout
- Basics of Wind Energy
 - Understand the physical principal of wind energy conversion
 - Understand wind turbine aerodynamics
 - Critically evaluate and describe basic characteristics and functioning of wind energy converters
- Fuel Cells & Energy Storage
 - Understand the operation principles and main variables influencing different fuel cell technologies
 - Understand principles and variables governing the behaviour of electrical storage systems
 - Critically evaluate and describe electrochemical storage systems with a focus on batteries as well as hydrogen storage systems (electrolyser, gas storage and fuel cells)
- Solar Thermal Energy
 - understand, describe and compare major technologies for solar thermal energy use
 - analyse various system components and their interconnections within a solar energy system.
 - critically appraise and assess various technologies for solar thermal energy use and components involved in such solar systems.
 - size and evaluate the performance of solar systems as a function of their operation conditions, components and system layout
- Biomass Energy
 - understand the basic chemical background of bioenergy-related

- materials, systems and processes
 - understand different technology concepts for bioenergy usage
 - Understand the links between biomass sources and other production processes (different substrats, different deployment processes)
 - Get to know main economical and legal constraints for biomass energy use
- Hydro & Marine Power
 - Understand main technologies for hydro and marine power use (different turbine types, their different sizes and uses as well as main variables influencing the performance of the systems in each case)
 - Understand principles and methods to assess the hydro and marine-power resource potential of a site
 - Appraise the links between different components in a water-based energy system to assess its overall performance
 - Identify critical points in the implementation and use of such 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.
- Chitrakar 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				
Modulart		Pflicht / Mandatory		
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)		
Lehr-/Lernform		Lecture, Seminars, Exercises		
Vorkenntnisse		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		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		
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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		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		
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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	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			
Modulart	Wahlpflicht / Elective			
Modullevel	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
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		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Wahlpflicht / Elective	
Modullevel	BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
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		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		
Modulart		Wahlpflicht / Elective		
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)		
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		• 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	
Modulart		Wahlpflicht / Elective	
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
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	
Modulart		Wahlpflicht / Elective	
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
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	
Modulart		Wahlpflicht / Elective	
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
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			
Unterrichtsprachen		Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern		1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt	
Modulart		Wahlpflicht / Elective	
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
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		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	
Modulart		Wahlpflicht / Elective	
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)	
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		• 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			
Modulart		Wahlpflicht / Elective			
Modullevel		BW (Bereichswahlmodul / Range selection)			
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 Resources & Systems

Modulbezeichnung	Energy Resources & Systems
Modulkürzel	phy641
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h (180 h (Präsenzzeit 56h, Selbststudium: 124h))
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering Physics (Master) > Schwerpunkt: Renewable Energies • Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule • Master Sustainability Economics and Management (Master) > Ergänzungsmodule • Master Sustainable Renewable Energy Technologies (Master) > Mastermodule • Master Umweltmodellierung (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Agert, Carsten (Modulverantwortung) • Knipper, Martin (Modulverantwortung) • Knipper, Martin (Prüfungsberechtigt) • Torio, Herena (Prüfungsberechtigt) • Schmidt, Thomas (Prüfungsberechtigt)
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

Literaturempfehlungen

Energy Meteorology:

- IEA Word 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
- Sathiyajith, 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 (Techné Press, Amsterdam, 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>
- GEA: 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	
Modulart	Pflicht / Mandatory	
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)	
Lehr-/Lernform	Lecture, Exercises	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	2 Written Exams (max 90 min each)	

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	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule • Master Sustainable Renewable Energy Technologies (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Torio, Herena (Modulverantwortung) • Agert, Carsten (Modulverantwortung) • Torio, Herena (Prüfungsberechtigt) • Hoppmann, Jörn (Prüfungsberechtigt) • Günther, Andreas (Prüfungsberechtigt) • Ziethe, Paul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

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

- develop a basic understanding and skills for programming in languages relevant for energy systems analysis and modelling (Python)
- understand and apply fundamental approaches for modelling energy systems (statistical and analytical models)
- 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

Modulinhalte

The module is designed to give students a solid foundation to successfully start the MSc programme. The compulsory content from the fields of Energy Systems Modelling and Programming, as well as energy economics and management intends to provide a homogeneous knowledge base in these fields.

The compulsory content of the course "Python Programming and Modelling" provides a basic introduction to Python as one of the leading programming languages in the fields of energy system analysis as well as a sound introduction to fundamental modelling approaches used in energy system analysis. These two topics provide a solid basis required for understanding the content of the provided specializations during the summer term. Additional optional materials within this course include videos, scripts and exercises in the fields of electric power systems analysis, thermodynamics, fluid dynamics or solid-state physics and are provided as optional self-learning materials that can be used on demand by the students to update their knowledge on these fundamental fields.

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
- 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

Python / Modelling:

T.Agami Reddy. 2011. Applied Data Analysis and Modeling for Energy Engineers and Scientists. Springer-Verlag New York.

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		
Modulart		Pflicht / Mandatory		
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)		
Lehr-/Lernform		Lectures, Exercises		
Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul		Python / Modelling: During the semester RE Management: At the end of the lecture period		Python / Modelling: Practical Exercises (3 exercises, weight 1/3 each) 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 - Renewable Energy Laboratories

Modulbezeichnung	Renewable Energy Laboratories
Modulkürzel	pre017
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h ()
Verwendbarkeit des Moduls	• Master European Master in Renewable Energy (Master) > Mastermodule • Master Sustainable Renewable Energy Technologies (Master) > Mastermodule
Zuständige Personen	• Torio, Herena (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)

Modulinhalte

This module complements and adds on to the lecture content of the modules *pre022 Solar Energy* (course Photovoltaics) 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.

Laboratories

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 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).

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
Modulart	Pflicht / Mandatory
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)
Lehr-/Lernform	Laboratory, Lectures, Exercises
Vorkenntnisse	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,

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Throughout the semester	Portfolio 5 lab reports + 1 exercise – in scientific writing

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Praktikum		2	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		
Unterrichtsprachen		Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern		1 Semester
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt
Modulart		Wahlpflicht / Elective
Modullevel		SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)
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	• 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		
Modulart	Wahlpflicht / Elective		
Modullevel	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)		
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		

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			
Unterrichtsprachen		Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern		1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt	
Modulart		Wahlpflicht / Elective	
Modullevel		SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
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	
Modulart		Pflicht / Mandatory	
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)	
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 System Design

Modulbezeichnung		Sustainable Fuel System 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	
Modulart		Pflicht / Mandatory	
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)	
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		

pre338 - Marine Current & Tidal Energy

Modulbezeichnung	Marine Current & Tidal Energy		
Modulkürzel	pre338		
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	Deutsch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	PF		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
SWS			
Angebotsrhythmus	--		

pre339 - Project in Marine Renewable Energies

Modulbezeichnung	Project in Marine Renewable Energies		
Modulkürzel	pre339		
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	Deutsch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			PF
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
SWS			
Angebotsrhythmus	--		

pre735 - Elective

Modulbezeichnung	Elective		
Modulkürzel	pre735		
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	Deutsch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			PF
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
SWS			
Angebotsrhythmus	--		

pre345 - Offshore Wind Energy

Modulbezeichnung	Offshore Wind Energy		
Modulkürzel	pre345		
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	Deutsch		
Dauer in Semestern	1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt		
Modullevel	MM (Mastermodul / Master module)		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul	PF		
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
SWS			
Angebotsrhythmus	--		

pre346 - Wave Energy

Modulbezeichnung		Wave Energy	
Modulkürzel		pre346	
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		Deutsch	
Dauer in Semestern		1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt	
Modullevel		MM (Mastermodul / Master module)	
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul		PF	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
SWS			
Angebotsrhythmus	--		

pre436 - Power Generation and Control in Wind Energy Systems

Modulbezeichnung		Power Generation and Control in Wind Energy Systems	
Modulkürzel		pre436	
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		Deutsch	
Dauer in Semestern		1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul			
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt	
Modulart		Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optional	
Modullevel		SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		1 Prüfungsleistung Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
SWS			
Angebotsrhythmus	--		

pre437 - Smartgrids and electric Mobility

Modulbezeichnung	Smartgrids and electric Mobility	
Modulkürzel	pre437	
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	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optional	
Modullevel	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

pre438 - Protection Systems in Smartgrids

Modulbezeichnung	Protection Systems in Smartgrids	
Modulkürzel	pre438	
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	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optional	
Modullevel	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung: Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

pre439 - Renewable Energy Impact in Electric Power Systems

Modulbezeichnung	Renewable Energy Impact in Electric Power Systems	
Modulkürzel	pre439	
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	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optional	
Modullevel	SPM (Schwerpunktmodul / Main emphasis)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

pre440 - Optimization of Hybrid Generation Systems with Renewable Sources

Modulbezeichnung	Optimization of Hybrid Generation Systems with Renewable Sources	
Modulkürzel	pre440	
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	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optional	
Modullevel	SPM (Schwerpunktm modul / Main emphasis)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

pre441 - Energy Markets

Modulbezeichnung	Energy Markets	
Modulkürzel	pre441	
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	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul		
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Modulart	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optional	
Modullevel	SPM (Schwerpunktm modul / Main emphasis)	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	1 Prüfungsleistung Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Seminar	
SWS		
Angebotsrhythmus	SoSe oder WiSe	

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		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul			G
Lehrveranstaltungsform	Seminar		
Angebotsrhythmus			

