



WISSENSCHAFTLICHE

WEITERBILDUNG

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

**Modulhandbuch
für den
weiterbildenden
Masterstudiengang**

**Energie- und Ressourceneffizienz
(ERE)**

Ansprechpartner:

**Bernhard Jungk, M. A., bjungk@beuth-hochschule.de
Prof. Dr. F. Schindler, schindler@beuth-hochschule.de**

Inhalt

M01	Energieerzeugung und -nutzung für die Technische Gebäudeausrüstung.....	3
M02	Messung von Energie- und Materialflüssen	4
M03	Energie- und Umweltmanagementsysteme	5
M04	Energetische Gebäudebilanzierung	6
M05	Energieeffizienz in der Produktion	7
M06	Renewable Energies and Energy Efficient Systems and Concepts.....	8
M07	Wärme- und Kältenutzung.....	9
M08	Rechtliche Rahmenbedingungen.....	10
M09	Advanced Renewable Energy Technologies	11
M10	Investment and Financing	12
M11	IT-gestütztes Energiecontrolling	13
M12.1	Energy Market, Economic Framework and Policy.....	14
M12.2	Prozesssimulation	15
M12.3	Project Management	16
M13.1	Masterarbeit (schriftlich)	17
M13.2	Mündliche Abschlussprüfung / Kolloquium	17

Modul gemäß Studienplan	M01
Name aus Studienplan	Energieerzeugung und -nutzung für die Technische Gebäudeausrüstung
Englischer Titel	Building Services
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung (Gebäude)
Lernziele / Kompetenzen	Den Studierenden sollen zunächst die Grundlagen der energetischen Bilanzierung und deren wesentlichen bautechnischen Einflussparameter vermittelt werden, so dass sie wissen, wofür eine Energiebilanz benötigt wird und welche Ergebnisse erwartet werden können. Darüber hinaus soll nach dem Durcharbeiten dieses Moduls der Anwendungsbereich der maßgeblichen energiesparrechtlichen Vorschriften bekannt sein. Ein weiteres Ziel dieses Moduls ist es, einen Einblick in die für die Konditionierung eines Gebäudes erforderlichen anlagentechnischen Gewerke Heizung, Lüftung, Klimatisierung, Beleuchtung und Trinkwarmwasserbereitung zu geben, so dass im Anschluss die unterschiedlichen Technologien und Energieträger sowie deren Verwendungsmöglichkeiten bekannt sind.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Produktions- und Bürogebäude: Energetische Bilanzierung von Nichtwohngebäuden, Graue Energie und Nachhaltigkeit, Heizwärmebedarf (Wärmeverluste und Wärmesenken, Wärmegewinne / Wärmequellen) • Bauteile der Gebäudehülle: Energetische Anforderungen, Technische und bauphysikalische Ausführungsmöglichkeiten, Energiesparrechtliche Vorschriften, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen • Heizungstechnik: Komponenten von Heizungsanlagen, Heizkessel, Wärmepumpenanlagen, Solare Wärmeerzeugung für die Heizung, Gekoppelte Wärme- und Stromerzeugung, Heizungsrohrnetz, Heizflächen (Heizkörper, Flächenheizungen) • Gebäudelüftung und -klimatisierung: Aufgaben der Gebäudelüftung und -klimatisierung, Optimierung raumluftechnischer Anlagen (nach Außenluftbedarf, nach Wärmebedarf, nach Kühllast), Zustandsänderungen feuchter Luft, Raumströmungsformen, Ventilatoren (Einteilungskriterien, Antrieb, Auslegung und Auswahl, Kennlinien, spezifische Leistung) • Warmwasserversorgung: Anlagen der Warmwasserversorgung (Arten, Temperaturen, Warmwasserbedarf), Thermische Solaranlagen (Solarthermie) zur Wassererwärmung • Beleuchtung: gesetzliche, normative, funktionale, optische, technische Anforderungen an Beleuchtung, Beleuchtungssysteme, Energetische Bewertungsverfahren für Kunstlicht, Modernisierung von Beleuchtungsanlagen
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Recknagel, Sprenger: Handbuch der Heizung und Klimatechnik • Hörner, Schmidt: Handbuch der Klimatechnik Bd. 1 und 2

Modul gemäß Studienplan	M02
Name aus Studienplan	Messung von Energie- und Materialflüssen
Englischer Titel	Measuring Energy- and Material Flows
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung (Messtechnische Grundkenntnisse)
Lernziele / Kompetenzen	Kennen der Grundlagen für die messtechnische Erfassung von Energie- und Materialflüssen, Erwerb von Fähigkeiten zur Bewertung und Auswahl geeigneter Messtechnik
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen der Messtechnik, Messabweichungen und Messunsicherheit, Messen elektrischer Größen (Energie, Leistung), der Temperatur, des Druckes, Durchflussmessung, Füllstands- und Grenzstandsmessung
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hoffmann, J. (Herausgeber) (2011). <i>Taschenbuch der Messtechnik, 6. aktualisierte Auflage</i>; München: Carl Hanser • Freudenberger, A. (2000), <i>Prozessmesstechnik</i>; Vogel Verlag • DIN 1319-1 (1995), <i>Grundlagen der Messtechnik - Teil 1: Grundbegriffe</i>; Berlin: Beuth Verlag • DIN 1319-2 (2005), <i>Grundlagen der Messtechnik - Teil 2: Begriffe für Messmittel</i>; Berlin: Beuth Verlag

Modul gemäß Studienplan	M03
Name aus Studienplan	Energie- und Umweltmanagementsysteme
Englischer Titel	Energy and Environmental Management Systems
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung (Energie- und Ressourceneffizienz)
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse der Einbettung des Energie- und Umweltmanagements in Umweltpolitik. Wissen um die Organisationsformen des Umweltschutzes für unterschiedliche Unternehmenstypen. Beherrschung der Grundzüge der Verankerung der Prinzipien des Energie- und Umweltmanagements und deren Implementierung in die betrieblichen Abläufe. Erwerb von Kenntnissen der Elemente von Energie- und betrieblicher Umweltmanagementsystemen nach EMAS und ISO und eine sichere Beherrschung derer.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P)/3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeit • Formen des Umweltschutzes, Umweltmanagement-Konzepte, Umweltmanagement-Ansätze • ISO 14001 und EMAS • Energiemanagementsysteme gemäß DIN EN 16001:2009, Vergleich zu anderen Managementsystemen • Die Energiepolitik, das Instrument des Energiecontrollings und Best Practices aus dem Bereich Energieeffizienz • Ökocontrolling, Ökobilanzierung, Erstellen und Interpretieren von Stoffströmen • Ansätze der Systemtheorie, Informationssysteme, Vorgehensweise beim Software Engineering • Betriebliche Umweltinformationssysteme, Umweltdaten und -informationen
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • dena - Deutsche Energie Agentur (2009):"Handbuch für betriebliches Energiemanagement." • DIN EN 16001:"Energiemanagementsysteme in der Praxis." • Rautenstrauch, C.(1997):"Betriebliche Umweltinformationssysteme: Grundlagen, Konzepte und Systeme." • Weg zu EMAS: "Energiemanagement für mittelständische Unternehmen -Rationeller Energieeinsatz in der Praxis" • BMU (1997):"Betriebliche Umweltkennzahlen" Zusätzlich die Normen zu 14000ff sowie 16001 bzw. die Nachfolgenorm 50001.

Modul gemäß Studienplan	M04
Name aus Studienplan	Energetische Gebäudebilanzierung
Englischer Titel	Energy Efficiency of Buildings – Legal Rules and Calculation Methods
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung (Gebäude)
Lernziele / Kompetenzen	Der Studierende soll nach Abschluss des Moduls die energiesparrechtlichen Mindestanforderungen an Gebäude und deren technischen Einrichtungen kennen. Darüber hinaus kennt er den Aufbau einer Energiebilanz nach DIN V 18599 und kann die Bilanzergebnisse verstehen. Weiterhin sind ihm die Rechenverfahren zum sommerlichen Wärmeschutz bekannt und er weiß die maßgeblichen Parameter zu bewerten. Weiterhin werden die Grundlagen für eine Nachhaltigkeitsbewertung im Bauwesen vermittelt, so dass er die wesentlichen Umweltindikatoren kennt.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P)/3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Energiesparrecht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieeinsparverordnung • Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz <p>Gebäudebilanzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines Bilanzierungsverfahren • Heizwärmebedarf • Endenergiebedarf für raumluftechnische Systeme • Zonierung von Nichtwohngebäuden • Beleuchtung • Heizung • Trinkwarmwasser • Gebäudekühlung • Strom aus erneuerbare Energien • Bewertung des Beispielgebäudes <p>Sommerlicher Wärmeschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vereinfachtes Verfahren nach DIN 4108-2 • Ingenieurmäßige Berechnungsverfahren <p>Nachhaltigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökobilanzierung • Umweltindikatoren • Baustoffinformationssysteme • Beispielrechnung für eine Baukonstruktion
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeinsparverordnung • Dorsch, L., Hörbuch zur Energieeinsparverordnung 2009, Beuth Verlag • Dorsch, L., Energiebedarf von Beleuchtung (Beuth Pocket), Beuth Verlag • Dorsch, L., Zonierung von Nichtwohngebäuden (Beuth Pocket), Beuth Verlag • Klöpffer, W., Grahl, B.; Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden Für Ausbildung und Beruf, Wiley-VCH

Modul gemäß Studienplan	M05
Name aus Studienplan	Energieeffizienz in der Produktion
Englischer Titel	Energy Efficiency in Production
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Kernbegriffe und grundlegende Sichtweisen zur Energieeffizienz, Fähigkeit zur systematischen technischen und ökonomischen Analyse, zum Aufbau und zur Bewertung von Energieeffizienz sowie Energiemanagement als ganzheitlichem Konzept.
Voraussetzungen	Es wird ein Basiswissen in folgenden Wissensgebieten empfohlen: Ingenieurmathematik, Thermodynamik und Wärmeübertragung, Energietechnik, Wirtschaftsenglisch, Technik-Englisch, Umwelt- und Technikrecht, Managementsysteme, Betriebswirtschaftslehre.
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P)/3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz in Sektoren des produzierenden Gewerbes • Erstellen von Wärme- und Energiebilanzen • Effizienz von Apparaten und Maschinen • Energie – Umwandlung und Verteilung • Energienutzung im Produktionsprozess • Energienutzung in Hilfsprozessen • Produktionssteuerung und Energiemanagement • Durchführung von Projekten und Energieaudits • Fallbeispiele
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Pehnt (Hrsg.): Energieeffizienz, 1. Auflage, 2010 • Kreith, Goswami (Editors): Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energies, CRC Press, 1st edition, 2007 • Tkotz (Lkt.): Fachkunde Elektrotechnik, Europa Lehrmittel, 27. Auflage, 2009 • Ruppelt (Hrsg.): Druckluft Handbuch, 4. Auflage, Vulkan Verlag

Modul gemäß Studienplan	M06
Name aus Studienplan	Renewable Energies and Energy Efficient Systems and Concepts
Englischer Titel	Renewable Energies and Energy Efficient Systems and Concepts
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung (Erneuerbare Energien)
Lernziele / Kompetenzen	Module enhances understanding of renewable energy technologies, system design and applications and gives an overview of energy efficiency concepts. It enables students to appreciate the performance of technologies and enhances ability to communicate effectively and knowledgeably with relevant stakeholders.
Voraussetzungen	Verstehen der englischen Sprache
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Energy, electricity, CO2 emissions • Technology, components, systems sizing, applications for Photovoltaics, Solar Thermal, Wind Energy, Biomass, Biogas, Biofuels, Geothermal Heat Pumps and Hydropower • Energy Efficiency in Industry and Commerce • Energy Efficiency in the Built Environment
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Godfrey Boyle, "Renewable Energy", Oxford University Press • William H. Kemp, "The renewable energy handbook", Aztext Press • Volker Quaschnig, "Understanding Renewable Energy Systems", Earthscan Publications Ltd • Barney L. Capehart, "Guide to Energy Management", Sixth Edition, Fairmont Press
Weitere Hinweise	Unterrichtssprache Englisch; 3/5 renewable energy, 2/5 energy efficiency

Modul gemäß Studienplan	M07
Name aus Studienplan	Wärme- und Kältenutzung
Englischer Titel	Utilization for heating and cooling
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien und technischen Grundlagen verschiedener Systeme und Verfahren zur Nutzung von Regenerativen Energien für Heiz- und Kühlzwecke.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen für Heizen und Kühlen mit regenerativen Energiesystemen • Flächenheizung und -kühlung im Zusammenwirken mit regenerativen Energiesystemen • Wärmepumpenanlagen mit Wärmequelle: <ul style="list-style-type: none"> ○ Außenluft ○ Erdreich ○ Grundwasser ○ Solarenergie • Speicherkonzepte • BHKW und KWK • Kältemaschinen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Absorptionskältemaschine ○ Adsorptionskältemaschine • Offene Absorptions- und Adsorptionsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sorptionsgestützte Klimatisierung • Freie Kühlung
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Baumann, M., H. Laue u. P. Müller: Wärmepumpen, Heizen mit Umweltenergie. BINE Informationsdienst, Karlsruhe 2006 • Kübler, N., N. Fisch: Wärmespeicher. Karlsruhe 1998 • Jungnickel, H., R. Agsten u. W. Kraus: Grundlagen der Kältetechnik. Berlin 1996 • IKET (Hrsg): Pohlmann Taschenbuch der Kältetechnik. Essen 2010

Modul gemäß Studienplan	M08
Name aus Studienplan	Rechtliche Rahmenbedingungen
Englischer Titel	Legal Framework
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung (Management und Wirtschaft)
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen wesentliche rechtliche Rahmenbedingungen des Rechts der erneuerbaren Energien kennen, verstehen und praxisnah anwenden lernen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und allgemeine Grundlagen: internationale u. nationale Rechtsquellen, Rechtliche Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien in Deutschland als Bestandteil des Energiewirtschaftsrechts (z.B. EnWG, EEG, EEWärmeG) sowie des Umweltrechts (Immissionsschutzrecht, Gewässerschutzrecht, Naturschutzrecht, Umweltschadensrecht, Umweltstrafrecht),privatrechtliche Aspekte (allgemeines Vertragsrecht, Contractingmodelle und Arten, versicherungsrechtliche Aspekte, Haftungsfragen) • Grundlagen und Rahmenbedingungen der Erzeugung / Nutzung / Förderung von erneuerbaren Energien: Netzzugang, Netzausbau, Abnahmepflicht, Vergütungspflicht, Nutzungspflichten, Stromsteuer, Energiesteuer, Energiemanagement DIN 16001) • Energieeffizienz Aspekte: Kraft-Wärme-Kopplung (Fördermechanismen, Energieeffizienz in Gebäuden (Energieeinspargesetz, Energieeinsparverordnung, Energieausweis,
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Germer / Loibl: Energierecht – Handbuch; Schmidt (Erich), Berlin (2006) • Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz; Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG (2009) • Kröger / Klauß: Umweltrecht schnell erfaßt; Springer Berlin Heidelberg (2001)

Modul gemäß Studienplan	M09
Name aus Studienplan	Advanced Renewable Energy Technologies
Englischer Titel	Advanced Renewable Energy Technologies
Credits	5 ECTS Credits
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung (Erneuerbare Energien)
Lernziele / Kompetenzen	Module deepens knowledge on technical, economic and legal aspects of renewable energy technologies and highlights the role of different stakeholders. It enhances know-how on project management and quality management and explains relevant aspects based on case studies and operation models for renewable plants.
Voraussetzungen	RE & EE Systems and Concepts, Verstehen der englischen Sprache
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Wintersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P)/3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Economic viability, system components, spatial planning, system design & installations, system commissioning, operation and maintenance, quality management for Photovoltaics, CSP, Solar Thermal, Solar Cooling, Wind Energy, Biogas, Biofuels Integration of Renewables into existing systems Rural electrification - Needs assessment, socioeconomic aspects, system design, hybrid systems, economic viability, installation, commissioning, operation and maintenance, quality management
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Martin Kaltschmitt, Andreas Wiese, und Wolfgang Streicher, "Renewable Energy: Technological Foundations, Economical and Environmental Aspects", Springer, Berlin Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, " Planning and Installing Photovoltaic Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers", Earthscan Publications Ltd Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, " Planning and Installing Solar Thermal Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers", Earthscan Publications Ltd Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, " Planning and Installing Bioenergy Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers", Earthscan Publications Ltd The European Wind Energy Association, "Wind Energy – The Facts – A guide to the technology, economics and future of wind power", Earthscan Publications Ltd
Weitere Hinweise	Unterrichtssprache Englisch

Modul gemäß Studienplan	M10
Name aus Studienplan	Investment and Financing
Englischer Titel	Investment and Financing
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung (Wirtschaftswissenschaften)
Lernziele / Kompetenzen	The module familiarizes with the concepts and basic principles of corporate investment and financing. The participant learns to apply the basic concepts of corporate finance and corporate investment and is able to use this knowledge for financing and investment decisions in RE & EE ventures and projects.
Voraussetzungen	Verstehen der englischen Sprache
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Principles of corporate finance Project financing with special focus on RE&EE financing schemes Investment appraisal (techniques), business cases Role of RE&EE support schemes for project finance and RE&EE investment attractiveness
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Brealey, Richard / Myers, Stewart / Marcus, Alan, "Fundamentals of Corporate Finance", 9th ed., 2007 Gatti, Stefano, "Project Finance in Theory and Practice", 2008 KfW Entwicklungsbank (KfW Development Bank) - Energy and Policy Division, "Financing Renewable Energy. Instruments, Strategies, Practice Approaches", 2005 Kaltschmitt, M. / Wiese, A. / Streicher, W., "Renewable Energy: Technological Foundations, Economical and Environmental Aspects", Berlin 2007 Short, W. / Packey, D. / Holt, T. "A Manual for the Economic Evaluation of Energy Efficiency and Renewable Energy Technologies", Golden 1995
Weitere Hinweise	Unterrichtssprache Englisch

Modul gemäß Studienplan	M11
Name aus Studienplan	IT-gestütztes Energiecontrolling
Englischer Titel	IT-based energy controlling
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Erlangung detaillierter Kenntnisse wie das Energiecontrolling in das betriebliche Energie- bzw. Umweltmanagement einzuordnen ist. Erwerb umfangreichen Wissens um die Methoden für das Energiecontrolling. Beherrschung der wesentlichen Abläufe der Datenerfassung, -analyse und -bewertung. Kenntnisserwerb der Vorgehensweise zur Datenintegration in die betrieblichen IT-Systeme und der weiteren Datennutzung mittels Webapplikationen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P) / 3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Energiecontrollings • Datenerfassung • Datenanalyse • Datenvisualisierung • Datenbewertung • Datenintegration • Webdienste und serviceorientierte Architekturen • Anwendungsbeispiele
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Spitzer, Anja (2010): Betriebliches Energiecontrolling. Konzeption, Funktionen und Instrumente. Saarbrücken: VDM-Verl. Müller. • Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane Price; Schoder, Detlef (2010): Wirtschaftsinformatik. Eine Einführung. 2. Aufl. München ;, Boston, Mass. [u.a.]: Pearson Studium. • Rudolph, Manfred; Wagner, Ulrich (2008): Energieanwendungstechnik. Wege und Techniken zur effizienteren Energienutzung. Berlin, Heidelberg: Springer (VDI-Buch). • Keuper, Frank (Hg.) (2010): Innovatives IT-Management. Management von IT und IT-gestütztes Management. 2. Aufl. Wiesbaden: Gabler. • Tschandl, Martin; Posch, Alfred (2012): Integriertes Umweltcontrolling. Von der Stoffstromanalyse zum Bewertungs- und Informationssystem. 2. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden.

Modul gemäß Studienplan	M12.1
Name aus Studienplan	Energy Market, Economic Framework and Policy
Englischer Titel	Energy Market, Economic Framework and Policy
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung (Wirtschaftswissenschaften)
Lernziele / Kompetenzen	This module provides an overview of the key issues within energy policy, including drivers of the energy market, market structures and concepts, international climate policies. Knowledge is relevant for the RE business to become an important part of the global energy supply chain. Second subject of the module are political frameworks for the market introduction of renewable energy technologies. Knowledge about support mechanisms is essential in order to understand how markets for renewable technologies function so as to calculate projects accordingly.
Voraussetzungen	Verstehen der englischen Sprache
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P)/3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Drivers for energy policy • Energy sectors and related fields • International organizations • International climate policy • Support mechanisms for renewable electricity and heat and energy efficiency in buildings
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Carol A. Dahl, "International Energy Markets: understanding pricing, policies and politics", PennWell Corporation • Karl Mallon, „renewable energy policy and politics – A handbook for decision makers“, Earthscan • Miguel Mendonca et al., "Powering the Green Economy – The feed-in tariff handbook", Earthscan • Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH: Energy- policy Framework Conditions for Electricity Markets and Renewable Energies, 23 Country Analyses, Eschborn, September 2007
Weitere Hinweise	Unterrichtssprache Englisch

Modul gemäß Studienplan	M12.2
Name aus Studienplan	Prozesssimulation
Englischer Titel	Process Simulation
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachübergreifende bzw. fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Begriffe und die Bedeutung von "Systemen und Systemgrenzen" kennen, wissen, wozu das Systems Engineering dient, die wesentlichen Schritte der Modellbildung nennen können, die Unterschiede der Modellierungssprachen kennen, die Funktionsweise von Petri-Netzen verstehen und Kennzahlen, Kennzahlensysteme sowie deren Anwendungsmöglichkeiten beschreiben können.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P)/3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung: Motivation, Systeme/Systemtheorie, System und Systemgrenzen • Modellierung: Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung, Modellbildungsverständnis, Modellierungsansätze, Auswertung, Eigenschaften eines Systems, Modellbildungsprozess, Modellierungssprachen, Prozesse aus systemtheoretischer Perspektive • Energie- und Stoffstromnetze: Grundlagen, Abstraktion und Verfeinerung, Auswertung von Netzen, Input/Output-Bilanzierung, Transitionsspezifikation, Berechnung von Netzen, • Energie- und stoffstrombasierte Kostenrechnungen: Grundlagen, Methoden des Rechnungswesens, Umweltkostenrechnung, Ergänzungen • Kennzahlensysteme • Graphische Darstellung von Bilanzen und Auswertung
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rautenstrauch und Schulze, Informatik für Wirtschaftswissenschaftler und Wirtschaftsinformatiker, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2003, ISBN 3-540-41155-0 • Andreas Moller, Grundlagen stoffstrombasierter Betrieblicher Umweltinformationssysteme, projekt verlag ,2000, • Bernd Baumgarten, Petri- Netze Grundlagen und Anwendungen, Heidelberg, 1996 • Volker Wohlgemuth, Komponentenbasierte Unterstützung von Methoden der Modellbildung und Simulation im Einsatzkontext des betrieblichen Umweltschutzes - Konzeption und prototypische Entwicklung eines Stoffstromsimulators zur Integration einer stoffstromorientierten Perspektive in die auftragsbezogene Simulationssicht, Shaker-Verlag, 2005 • Wietschel Martin, Stoffstrommanagement, Europäischer Verlag der Wissenschaften, 2002

Modul gemäß Studienplan	M12.3
Name aus Studienplan	Project Management
Englischer Titel	Project Management
Credits	5
Präsenzzeit	4 LE à 45 min. + 90 Minuten Klausur
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Main character of project driven work is the view of a defined time line with an end. At the beginning of a project every stakeholder has to know, that the project has an end. Working in this structure is for many people a challenge. This module helps to find structures within projects and gives a brief view on methods and techniques to manage projects, but also shows risks and chances to be part of a changing environment.
Voraussetzungen	Verstehen der englischen Sprache
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Blended Learning: Multimedial aufbereitete Fernstudienmodule zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Chat, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphasen.
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jährlich (bei entsprechender Nachfrage) zum Sommersemester
Prüfungsvorleistung und Prüfungsform	Vorleistung: Mit mindestens "ausreichend" bewertete Einsendeaufgabe Prüfungsform: Klausur (90 Minuten); abweichende Prüfungsformen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Einsendeaufgabe E und der schriftlichen Prüfung P: $N = (E + 2 \cdot P)/3$ Die Einzelnoten müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Project charta • Stakeholder management • Scheduling • Cost management / Earned value method • Multi project management • Standards in Project management • Maturity models
Präsenzinhalte	Wiederholung, Vertiefung und Prüfungsvorbereitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kerzner H., "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling", 8th edition, Wiley, 2003 • PMI, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", 3rd edition, Newtown Square, Pennsylvania, USA, 2004 • Weaver P., "The Origins of Modern Project Management", 2007
Weitere Hinweise	Unterrichtssprache Englisch

Modul gemäß Studienplan	M13.1
Name aus Studienplan	Masterarbeit (schriftlich)
Englischer Titel	Master's Thesis
Credits	25
Präsenzzeit	5 Monate Bearbeitungszeit
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung (Energie- und Ressourceneffizienz)
Lernziele / Kompetenzen	Wissenschaftliche Bearbeitung und Darstellung eines Themas aus dem Gebiet Energie- und Ressourceneffizienz
Voraussetzungen	gemäß Prüfungsordnung (mind. 55 Credits müssen erreicht sein)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten mit Betreuung durch Hochschullehrer und externem Betreuer
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Schriftliche Masterarbeit. Die vollständige und aktive Teilnahme am Kolloquium zur Masterarbeit ist Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss des Moduls.
Ermittlung der Modulnote	Beurteilung der Masterarbeit (2 Gutachten).
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Wissenschaftliche Bearbeitung/Darstellung eines Themas aus dem Berufsfeld Energie- und Ressourceneffizienz, Einleitung und Zusammenfassung der Abschlussarbeit in deutscher und englischer Sprache, Kurzfassung der Masterarbeit.
Weitere Hinweise	

Modul gemäß Studienplan	M13.2
Name aus Studienplan	Mündliche Abschlussprüfung / Kolloquium
Englischer Titel	Oral Final Examination
Credits	5
Präsenzzeit	Mündliche Prüfung (2 Stunden)
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung (Energie- und Ressourceneffizienz)
Lernziele / Kompetenzen	Fachwissenschaftliche Kommunikation
Voraussetzungen	Die erfolgreiche Beurteilung der Abschlussarbeit gemäß Prüfungsordnung.
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Vortrag, mündliche Prüfung
Ermittlung der Modulnote	Beurteilung des Vortrags und der mündlichen Prüfung durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Kurzpräsentation der wesentlichen Aussagen der Masterarbeit, Diskussion/Befragung über die Arbeit, ihre fachlichen Grundlagen und praktische Relevanz.
Weitere Hinweise	