Berliner Hochschule für Technik

Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin
Berlin School of Economics and Law

Studiengang Wirtschaftsingenieur/in

Energie und Umweltressourcen

Energy and Environmental Resources

Master of Science (M.Sc.)

Modulhandbuch

Stand 12.2020

Inhaltsverzeichnis

Modul	Modulname	Koordinator/in	Seite
M01	Ausgewählte ingenieurwissenschaftliche Systeme und Methoden – Vertiefung	Dr. Bungert	3
M02a	Energie- und Ressourceneffizienz Bilanzgleichungen	Dr. Bungert	5
M02b	Steuerung und Simulation energietechnischer Anlagen und Produktionsanlagen	Dr. Goldmann	7
M02c	Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens	Dr. Goldmann	8
M03	Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen: Rechnungswesen, Finanzwirtschaft, Controlling und wertorientierte Unternehmensführung	Dr. Witte	9
M04	Innovationsmanagement	Dr. Rüggeberg	11
M05	Energie- und Umweltressourcenbewirtschaftung: Ökonomische und rechtliche Instrumente	Dr. Börger	12
M06	Integrierte Umwelttechnik und Umweltressourcen	Dr. Mulisch	14
M07	Bilanzgleichungen für technische Systeme	Dr. Bungert	15
M08	Optimierungen technischer Anlagen	Dr. Goldmann	16
M09	Angewandtes Energie- und Umweltressourcenmanagement	Dr. Mulisch	18
M10	Project-Research-Modul		20
	Ingenieurwissenschaftlicher Schwerpunkt	Dr. Goldmann	
	Wirtschaftswissenschaftlicher Schwerpunkt	Dr. Witte	
M11	Abschlussprüfung	Dr. Goldmann / Dr. Klinski	22

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M01
Titel	Ausgewählte ingenieurwissenschaftliche Systeme und Methoden – Vertiefung Selected Systems and Methods of Engineering Sciences – Specialisation
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden)
Präsenzzeit	4 SWS SU + 2 SWS Ü
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	78 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Kernbegriffe und grundlegende Sichtweisen zum Betrieb von Netzen der Wärme- und Stromversorgung. Wiederholen von Grundlagen der relevanten elektrotechnischen und thermodynamischen Zusammenhänge. Eigenständige Lösung von technischen Problemstellungen zur Energiebereitstellung und Energieumwandlung und von Betrieben. Fachunabhängige Kompetenz: Nutzung der Rechentechnik zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgaben.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung am Rechner mit Anwesenheitspflicht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht am Semesteranfang erfolgt, gilt: Klausur (90 Min). Der erfolgreiche Abschluss der Übungsaufgaben des Unterrichts (1 Aufgabenseite je Termin) ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur Ü: m. E./o. E.
Inhalte	Vertiefung von Elektrotechnik, Stromerzeugung und Stromnetzen: Stromerzeugung, Gleichstromtechnik, Drehstromtechnik, Wechselstromtechnik, Transformationstechnik, Lastgang, Energiemix, Zusammenspiel erneuerbare Energien und Netze, Stromspeichertechnologien, Leistungsmessung, Phasenverschiebung, Leistungsfaktor, Blindleistungskompensation, Frequenzumrichter. Vertiefung der thermodynamischen und messtechnischen Grundlagen: Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, Zustandsdiagramme, Wärmeübertragung, Messmethoden, Kreisprozesse, Verbrennungsrechnung, Vertiefung konventionellen Energieerzeugung: Kohlekraftwerke, Gasturbine, GuD-Kraftwerke. Neue Technologien: Rauchgasreinigung, Carbon Capture and Storage (CCS), Oxyfuel, Gaswäsche. Grundfunktionen zur Stadtversorgung: Heizung, Fernwärme, Wasser, Strom, allgemeine Darstellung, Besonderheiten Rechtliche Grundlagen: Ausführungsbestimmungen, Konzessionsvertrag, NAV, BGB Vertragsrecht Bau & Betrieb von Netzen Strom:

	Anschlusspflicht, Strategischer Netzausbau, Anschluss von Neukunden Fernwärme: Anschlussmöglichkeit, Auswahl der Energieträger, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Instandhaltungs- und Störungsbearbeitung. Methoden: Vertiefung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse und Methoden in den Fachgebieten Anlagenbau, Strömungslehre, Unit Operations, Energieerzeugung und -netze, Nutzung von Ingenieursoftware, z.B. COMSOL Multiphysics Experimentelle Untersuchung im Labor mit Auswertung, Datenbeschaffung aus der Literatur, Berechnung von Prozesses mit Abschätzung der Unsicherheiten, Folgerungen aus den experimentellen und rechnerischen Ergebnissen.
Literatur	- Schaumann, Schmitz (Hrsg.): Kraft-Wärmekopplung - Cerbe und Hoffmann: Thermodynamik - Konstantin: Praxishandbuch Energiewirtschaft - Tkotz (Lkt.): Fachkunde Elektrotechnik - COMSOL Multiphysics, User Guide and Model Library
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Es werden deutsch- und englischsprachige Materialien verwendet. Empfehlung: Basiswissen in folgenden Wissensgebieten - Ingenieurmathematik - Thermodynamik und Wärmeübertragung - Energietechnik - Wirtschaftsenglisch, Technik-Englisch - Managementsysteme - Betriebswirtschaftslehre - Simulation verfahrens- und umwelttechnischer Anlagen

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M02a
Titel	Energie- und Ressourceneffizienz Energy and Resources Efficiency
Credits	5 Cr (150 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	82 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Kernbegriffe und grundlegende Sichtweisen zum Management von Ressourcen und Energie. Fähigkeit zur systematischen technischen und ökonomischen Analyse, zum Aufbau und zur Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz sowie Energiemanagement als ganzheitlichem Konzept.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übungen
Status	Wahlpflichtmodul (im Wahlverhältnis zu Modul M 02b)
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht am Semesteranfang erfolgt, gilt: Klausur (90 Min). Der erfolgreiche Abschluss der Übungsaufgaben des Unterrichts (1 Aufgabenseite je Termin) ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur Ü: m.E./o.E.
Inhalte	Politische Hintergründe: Gesetzliche Vorgaben in Europa und in Deutschland, Konzepte zu Energieeffizienz und Ressourceneffizienz, zukünftige Entwicklungen und mögliche Auswirkungen, technische Auswirkungen. Indikatoren und Benchmarking für Sektoren aus Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Haushalten und Verkehr. Prozessführung und Anlagenbetrieb Zusammenspiel von Energiebeschaffung, Rohstoffbeschaffung, Energieverbrauch und Produktionsplanung: Geschäftsprozesse, Informationsmanagement, Automatisierung, Prozesskennzahlen/ KPIs, Prozessbenchmarking. Management: Technische Aspekte von Energiedatenmanagement, Energiemanagement, Branchenkennzahlen, Energiehandel, Emissionshandel, Contracting. Einführen von Energiemanagementsystemen: DIN EN 16001 (Energiemanagementsysteme), ISO 50001, EMAS, VDI Richtlinien 4661 (Energiekenngrößen) und 4602 (Energiemanagement), technischer Nutzen von Energiemanagementsystemen. Durchführung von Projekten: Effizienzanalyse, Wirtschaftlichkeit (Lebenszykluskosten, Investitionskosten, Fertigungskosten), Projektdefinition und Umsetzung, Verantwortlichkeiten im Betrieb, Mitarbeiter: Schulung und Motivation Erstellen von Wärme- und Energiebilanzen Emissionshandel:

	Instrumente des Kyoto Protokolls, Bedeutung der dritten europäischen Emissionshandelsperiode ab 2013, Bilanzierung von Emissionen. Prozessanalyse und Optimierung: Energy Benchmarks, Pinch Analyse, Wärmeintegration, Exergieanalyse, Evaluierung alternativer Technologien Zwiebelschalenmodell der Prozessoptimierung: Prozess, Wärmetauschernetzwerke, Speicher, Medienversorgung Speichertechnologien Effizienz von Apparaten und Maschinen Antriebe, Pumpen, Lüfter, Gebläse, Verdichter, Filter, Trockner, Rührer, Wärmetauscher, Förderanlagen Energiewandlung und Energieverteilung Wärmeträgeranlagen, Dampferzeuger, Dampf und Kondensatsysteme, Druckluft, Kälteerzeugung, Kälte aus Abwärme, Wärmepumpen, Abwärmenutzung, Organic Rankine Cycle Übungen: Praktische Laborübungen an technischen Versuchsständen zur Energie- und Ressourceneffizienz sowie technisch-experimentelle Projektarbeit.
Literatur	- Pehnt (Hrsg.): Energieeffizienz - Kreith, Goswami (Editors): Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energies - Konstantin: Praxishandbuch Energiewirtschaft - Schaumann, Schmitz (Hrsg.): Kraft-Wärmekopplung - Bohl/Elmendorf: Strömungsmaschinen
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Es werden deutsch- und englischsprachige Materialien verwendet.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M02b
Titel	Steuerung und Simulation energietechnischer Anlagen und Produktionsanlagen Control and Simulation of Energy Systems and Production Facilities, Life Cycle Analysis
Credits	5 Cr (150 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	2 SWS SU + 2 SWS Ü
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	82 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Eigenständige Formulierung und Lösung von technischen Problemstellungen zur Steuerung von Energie- und Produktionsanlagen im Hinblick auf Optimierung des Energie- und Ressourcenbedarfs. Nutzung der Simulation dynamischer Systeme zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgaben.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übung mit Anwesenheitspflicht
Status	Wahlpflichtmodul (im Wahlverhältnis zu Modul M 02a)
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform, die Prüfungsmodalitäten, die Ermittlung der Modulnote und der Umgang mit Versäumnisfällen werden innerhalb der Belegfrist durch die Lehrkraft schriftlich festgelegt. Sofern dies nicht am Semesteranfang erfolgt, gilt: Klausur (90 min) und eine Präsentation (20 min), beide Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.
Ermittlung der Modulnote	SU: Klausur 70% / Präsentation 30%
Inhalte	Vertiefung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse in den Fachgebieten Steuerung, Anlagenentwurf und -simulation; Entwurf von Steuerungen mit Wahrheitstabelle, Petri-Netze zur Modellierung von Schaltnetzen mit Verzweigungen; SPS oder PAC; Programmiersprachen nach DIN EN 61131, Schrittketten (Grafcet) für Ablaufsteuerungen, Steuerungen für verteilte Systeme, DIN EN 61499; Berechnung instationärer Vorgänge in Reaktoren, Anlagen und Energiesystemen mit Einfluss auf Qualität der Produkte, Schadstoffbelastung, Energieeffizienz und Ressourcenbedarf; wissenschaftlichen Methoden zur Abschätzung ökologischer und wirtschaftlicher Folgen von Energie- und Ressourceneinsatz; Lebenszyklusanalyse. Experimentelle Untersuchung charakteristischer Aufgabenstellungen im Labor mit Auswertung, Datenbeschaffung aus der Literatur, Berechnung der Prozesse mit Abschätzung der Unsicherheiten, Folgerungen aus den experimentellen und rechnerischen Ergebnissen. Einführung in die Prozessleittechnik; Strukturiertes Vorgehen bei der Erstellung und Umsetzung von Steuerungen: Verfahrensbeschreibung, Funktionsbeschreibung, Lastenheft, Funktionsprüfplan.
Literatur	- Schuler, H.: Prozesssimulation - Comsol Multiphysics, Users Guide and Model Library - Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme - Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme mit Matlab und Simulink
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher oder englischer Sprache angeboten. Es werden deutsch- und englischsprachige Materialien verwendet.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M02c
Titel	Begleitseminar: Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens Technics of Research Work
Credits	1 Cr (30 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	1 SWS SÜ
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	17 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Wissenschaftliches Arbeiten auf dem Niveau eines Masterstudiengangs: Sicherer Umgang mit den Techniken wissenschaftlichen Arbeitens: Recherche, schriftliche Ausarbeitung, Präsentation; Verknüpfung der konkreten Techniken mit den zugrunde liegenden wissenschaftstheoretischen und methodischen Grundlagen; Problemumsetzung mittels Standardtextverarbeitungs- und Standardtabellenkalkulationsprogrammen. Vorbereitung der Studierenden auf die Anfertigung einer wissenschaftlichen Studienabschlussarbeit.
Voraussetzungen	Gleichzeitige Belegung der Module M02a oder M02b.
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul (als Ergänzung zu Modul M 02a oder M 02b)
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform, die Prüfungsmodalitäten, die Ermittlung der Modulnote und der Umgang mit Versäumnisfällen werden innerhalb der Belegfrist durch die Lehrkraft schriftlich festgelegt: Sofern dies nicht am Semesteranfang erfolgt, gilt: Klausur (30 min) und eine Präsentation (10 min), beide Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.
Ermittlung der Modulnote	SU: Klausur 50% / Präsentation 50% (mit/ohne Erfolg)
Inhalte	- Regeln wissenschaftlichen Arbeitens - Entwicklung von Fragestellungen, Organisation des Wissenschaftsprozesses - Literaturrecherche, Aufbau und Umgang mit Literaturdatenbanken, Arbeit mit Texten - Umgang mit Daten und Quellen, Zitierweisen - Strukturierung und Erarbeiten von Gliederungen - Wissenschaftliches Schreiben: Schreibstil, Textstruktur, Umgang mit fremden Wissen - Erstellen und Halten von Vorträgen - Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten mit MS Word: Fußnotenverwaltung, Verweise, Verzeichnisse etc. - Arbeiten mit MS Excel, Diagrammgestaltung
Literatur	- Meyer, Brück, Moraga: Der wissenschaftliche Vortrag: Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure - Friedrich: Schriftliches Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium - Theisen, Manuel R.: ABC des wissenschaftlichen Arbeitens. Erfolgreich in Schule, Studium und Beruf - Becker, Fred G.: Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten. Wegweiser zur Anfertigung von Haus- und Diplomarbeiten

	- Brink, Alfred: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Ein prozessorientierter Leitfaden zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten in acht Lerneinheiten.
Weitere Hinweise	Das Begleitmodul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M03
Titel	Nachhaltiges Wirtschaften im Unternehmen: Rechnungswesen, Finanzwirtschaft, Controlling und wertorientierte Unternehmensführung Corporate Sustainability: Accounting, Finance, Controlling, and Value-Based Management
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	112 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Präsenzzeit	4 SWS SU
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Das Ziel dieser Lehrveranstaltung besteht darin, den Studierenden die Vernetzungen der Disziplinen Finanzwirtschaft, Rechnungswesen sowie Controlling mit einer Unternehmensführung, die sich dem Aspekt der Nachhaltigkeit verpflichtet sieht, aufzuzeigen. Ausgehend von dieser fächer- und disziplinenübergreifenden Betrachtungsweise und vom Erkennen dieser Vernetzungen werden Aufgaben und Fallstudien bearbeitet, bei denen neben der Wirtschaftlichkeit die Nachhaltigkeit im Focus steht. Die Studierenden werden mit dem Abwägungsproblem konfrontiert, welches entsteht, wenn Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit gleichzeitig eine unternehmerische Entscheidung beeinflussen. Das Ziel ist, dass die Studierenden subjektive Wertungen zum Stellenwert von Nachhaltigkeit auf der einen Seite und wirtschaftlicher Bewertungen auf der anderen Seite gleichzeitig in einen Entscheidungsvorschlag überführen können. Dieser Entscheidungsvorschlag soll intersubjektiv nachprüfbar sein, damit die Maßstäbe der Entscheidung ersichtlich werden können. Die Prüfungsleistung dieses Moduls ist eine Seminararbeit, die neben dem Nachweis der Erfüllung fachinhaltlich-spezifischer Anforderungen auch das Ziel hat, die Studierenden auf die Anfertigung einer wissenschaftlich orientierten Master-Thesis vorzubereiten. Ziel der Lehrveranstaltung ist ferner die Studierenden mit der IT-mäßigen Problemumsetzung mittels Standardtabellenkalkulationsprogrammen vertraut zu machen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht erfolgt, gilt: Die Prüfungsform ist eine Klausur. Die Klausurlänge beträgt 120 Minuten.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Hausarbeit
Inhalte	Auf Basis der Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung, der Bilanzierung und des Investitionsmanagements werden Controllinginstrumente dargestellt, die in der Lage sind, neben wirtschaftlichen Aspekten auch so genannte nicht-monetäre Aspekte abzubilden. Dazu gehören insbesondere Kennzahlensysteme wie die Balanced Scorecard oder Instrumente wie die Nutzwertanalyse. Besondere Auseinandersetzung erfahren auch die Probleme bei der Kalkulation von Kuppelprodukten. Die Kuppelproduktion tritt häufig bei der nachhaltigen Energiegewinnung auf. So zum Beispiel bei so genannten Blockheizkraftwerken, bei denen gleichzeitig - in Kuppelproduktion - elektrische Energie und Wärme

	gewonnen wird. Daneben sollen die Prozesskostenrechnung und das Target Costing dargestellt werden. Die Wirtschaftlichkeitsrechnungen werden auf Basis der dynamischen Investitionsrechnung anhand der Kapitalwertmethode vertiefend betrachtet. Hier werden einerseits kritische Kalkulationszinsen (Fisher-Rate) zu berechnen sein, anderseits werden die Besonderheiten der Investitionsrechnungen unter Steuern aufgezeigt. Daneben werden die auf der dynamischen Investitionsrechnung basierenden Verfahren „Total Cost of Ownership“ und „Life Cycle Costing“ dargestellt. Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt liegt in der Vermittlung der Konzepte der „wertorientierten Unternehmensführung“ (Shareholder Value Ansatz). Hier sollen einerseits die Instrumente der operativen Steuerung: Economic Value Added (EVA), Return on Capital Employed (RoCe), … dargestellt werden, andererseits sollen aber auch die strategischen Aspekte der Unternehmensbewertung aufgezeigt werden. Das heißt, dass Inhalt der Veranstaltung auch die Discounted Cashflow (DCF)-Methode, die Ermittlung risikoadjustierter Eigenkapitalkosten auf Basis des Capital Asset Pricing Models (CAPM) und die Bestimmung der gewichteten Gesamtkapitalkosten (wacc) ist. Um die strategischen Aspekte der wertorientierten Unternehmensführung abzubilden, wird das Management des Unternehmensportfolios, des Managements der intangiblen Ressourcen als besonderer Wachstumstreiber, die Finanz- und Vermögensstruktur und die operative Excellenz vermittelt. Inhaltliche Gesamtbetrachtung Diese Master-Lehrveranstaltung ist analog eines Trainings für Führungskräfte so aufgebaut, dass eine inhaltliche Vernetzung wesentlicher betriebswirtschaftlicher Teilbereiche erfolgt. Damit werden auf den Grundlagen der Bachelor-Lehrveranstaltungen Verknüpfungen zur unternehmerischen Realität im Kontext von Nachhaltigkeit aufgegriffen und vertieft.
Literatur	- Coenenberg, Adolf G.; Salfeld, Rainer: Wertorientierte Unternehmensführung. Vom Strategieentwurf zur Implementierung - Coenenberg, Adolf u.a.: Kostenrechnung und Kostenanalyse - Kruschwitz, Lutz: Investitionsrechnung
Weitere Hinweise	Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M04
Titel	Innovationsmanagement Innovation Management
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	4 SWS SU
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	112 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben als künftige Manager einen Überblick über die Innovationstheorien, -strategien, Innovationsprozesse und -kultur sowie über die Einflussfaktoren auf die Innovationsbereitschaft, über Akteure und Organisationen. Sie sind dazu befähigt, ein Innovationsmanagement mit einer entsprechenden Innovationskultur zu verbinden und in Organisatoren unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit aufzubauen. Sie verstehen es Trends zu erfassen und mit entsprechenden kreativen Methoden diese in Bezug auf ein nachhaltiges Innovationsmanagement zu antizipieren. Sie können Stakeholder in die Innovationsstrategien mit einbeziehen. Letztendlich sind die Studierenden dazu befähigt, Innovation sehr viel breiter als „rein technisch“ zu begreifen und neue Wettbewerbsfaktoren für Unternehmen in der Verbindung von Innovation und Nachhaltigkeit zu eruieren.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Bearbeitung von Case Studies, Kreativworkshop
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester oder Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht erfolgt gilt: Kombinierte Prüfung (Hausarbeit und Präsentation) Hausarbeit: Umfang ca. 4.000 Wörter Präsentation: ca. 10 Minuten + 5 Minuten Diskussion
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Inhalte	Innovationen sind für die Mehrheit der Unternehmen entscheidende Wettbewerbsfaktoren. Im Kontext von Nachhaltigkeit spielen sie eine entscheidende Rolle, da sie als Bedingung dafür angesehen werden, dass sich unsere Produktions- und Konsummuster in Richtung Nachhaltigkeit entwickeln. Das Modul wird systematisch aufzeigen, wie ein nachhaltiges Innovationsmanagement aufgebaut und umgesetzt werden kann. - Innovationstheorien - Innovationsmanagement - Innovative Geschäftsmodelle - Innovationsarten - Innovationsprozesse - Planungs- und Analysemethoden - Innovationskultur - Innovationsstrategie- und Innovationswerkszeuge - Stakeholderdialog - Ideenauswahl und -bewertung sowie Kreativtechniken - Innovation und Nachhaltigkeit - Aktuelle Trends
Literatur	- Scholz u.a. Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung - Hauschildt / Salomo Innovationsmanagement i.a.A.

Weitere Hinweise	Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M05
Titel	Energie- und Umweltressourcenbewirtschaftung: Ökonomische und rechtliche Instrumente Energy and Natural Resources Efficiency: Economic and Legal Instruments
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	4 SWS SU (je 2 SWS SU Ökonomie und Recht)
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	112 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ein tragfähiges Basiswissen über die Folgen der Nutzung (endlicher) Energie- und Umweltressourcen, insb. über den Klimawandel, die Rohstoffverknappung, den Verlust an biologischer Vielfalt sowie über die sozialen und kulturellen Folgeprobleme. Sie sind sich der hieraus resultierenden globalen Herausforderung, einen nachhaltigen Umgang mit Energie und Umweltressourcen zu entwickeln, bewusst. Sie haben einen Überblick über die bisher praktizierten und darüber hinaus möglichen politisch-rechtliche Instrumente einer Nachhaltigen Ökonomie. Sie können die Instrumente selbständig bewerten, die Interessen der Akteure analysieren und die Mittel der Interessendurchsetzung durchschauen. Ihnen sind die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die wirtschaftlichen und politischen Akteurs- und Entscheidungsstrukturen in diesem Aufgabenbereich auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene bekannt und bewusst. Im Hinblick auf die im Unterricht behandelten speziellen Instrumente (siehe unter *Inhalte*) verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse. In methodischer Hinsicht sind die Studierenden in der Lage, ein selbst gewähltes Thema aus dem inhaltlichen Bereich des Moduls eigenständig zu recherchieren und aufzuarbeiten, ihre zentralen Erkenntnisse anspruchsvoll zu präsentieren, zu diskutieren und differenziert schriftlich niederzulegen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht erfolgt gilt: Kombinierte Prüfung (Hausarbeit (ca. 4.000 Wörter und Präsentation 15 min) Gewichtung: Hausarbeit 2/3 und Präsentation 1/3
Ermittlung der Modulnote	SU: 100%
Inhalte	a) Ökonomischer Teil: - Einführung / zentrale Aussagen der Nachhaltigen Ökonomie - Grundlagen der Akteursanalyse - Erarbeitung der Interessen und Mittel zu Interessendurchsetzung der direkten und indirekten Akteure - Überblick über die politisch- rechtlichen Instrumente einer nachhaltigen Umweltschutzpolitik - Instrumente zur Ökologisierung des Finanzsystems - Anwendungsformen und Bedingungen erfolgreicher Naturnutzungsrechte b) Rechtlicher Teil:

	- Verfassungs-, europa- und völkerrechtliche Rahmenbedingungen einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Energie und Umweltressourcen - Völkerrechtliche Umweltschutzabkommen und Welthandelsrecht - Rechtlicher Rahmen für die Ökologisierung des Finanzsystems - Rechtliche Instrumente und Rahmenbedingungen des nachhaltigen Umgangs mit Energie (Grundlagen des Energiewirtschaftsrechts, Emissionshandel, Förderung der erneuerbaren Energien, Pflicht- und Anreizsysteme für Energieeffizienz im Gebäude- und Produktbereich) - Rechtliche Instrumente und Rahmenbedingungen des nachhaltigen Umgangs mit stofflichen Ressourcen, insb. Nachhaltigkeitsanforderungen an Produkte und abfallrechtliche Produktverantwortung
Literatur	- Rogall, H.: Nachhaltige Ökonomie - BUND u. a. Hrsg.: Zukunftsfähiges Deutschland - Ekardt: Theorie der Nachhaltigkeit - Koch: Umweltrecht
Weitere Hinweise	Empfehlung: Grundkenntnisse VWL (wünschenswert: in der Nachhaltigen Ökonomie), Grundkenntnisse im Recht (wünschenswert: im Umweltrecht) und das Selbststudium der Kernaussagen der Nachhaltigen Ökonomie. Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M06
Titel	Integrierte Umwelttechnik und Umweltressourcen Integrated Environmental Technology and Environmental Resources
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	2 SWS SU + 4 SWS Ü
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	78 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Nutzung ingenieurtechnischer Kenntnisse zur Lösung von umwelttechnischen Aufgaben. Bewertung von nachsorgendem und integriertem Umweltschutz im Hinblick auf Wirksamkeit, Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Anwesenheitspflicht in der Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht erfolgt, gilt: Klausur (120 Min). Der erfolgreiche Abschluss der Übungsaufgaben des Unterrichts ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Klausuren.
Ermittlung der Modulnote	SU: 30% Klausur Ü: 70% Übung
Inhalte	Stand der Technik und Innovationen in der Umwelttechnik, Umweltverfahrenstechnik, unter Berücksichtigung der Reduktion des Energie- und Materialeinsatzes sowie der Umweltbelastungen, Einsatz erneuerbarer Energien, Ressourcenschonung, Umweltsicherheit Technische Verfahren zur Reduktion von Rohstoffeinsatz, Energieverbrauch und Umweltbelastung, prozessintegriertes Recycling bzw. Kreislaufführung, Kosten, Umweltschutztechniken in den Bereichen Luft, Wasser, Boden und Abfall. Laborübungen und Hausarbeit/Übungsausarbeitung aus den Bereichen der mechanischen, thermischen, umwelttechnischen und biologischen Verfahrenstechnik.
Literatur	- K. Schwister,: Taschenbuch der Umwelttechnik - F. Baum: Umweltschutz in der Praxis - J.D. Campbell, et al.: Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions - W. Nachtigall: Bionik - U. Förstner: Umweltschutztechnik - W. Storhas: Bioverfahrensentwicklung
Weitere Hinweise	Empfehlung: Grundkenntnisse aus dem Bereich der Umwelttechnik und der Umweltverfahrenstechnik. Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M07
Titel	Bilanzgleichungen für technische Systeme Balance Equations for Technical Systems
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	4 SWS SU
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	112 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Eigenständige Formulierung und Lösung von technischen Problemstellungen zu Stoff-, Masse- und Energiebilanzen im Betrieb.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht erfolgt, gilt: Klausur (90 Min). Der erfolgreiche Abschluss der Übungsaufgaben des Unterrichts ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Klausuren.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur
Inhalte	Massenbilanzen für Reaktoren, Kolonnen, Anlagen - Zusammenhang von Produktmenge, Umsatz / Ausbeute, Aufwand für Rohstoffe, Reinheit / Qualität der Produkte - mit der Produktion verbundene Mengen an Nebenprodukten, Abfällen, Abluft, Abwasser Energiebilanzen für Reaktoren, Kolonnen, Anlagen - Energiebedarf zum Aufheizen, Wärmequelle, Wärmekosten, CO2-Bilanz - Prozess(Reaktions-)wärme → Kühlung, Kühlmedium, Nutzung der Abwärme, wärmetechnische Kopplung innerhalb des Prozesses oder der Anlage. Energieträger: Heizdampf, Warmwasser, Druckluft, Kälte, Elektroenergie Energiebilanz einer Abteilung / eines Werkes / eines Standortes Bewertung von Energie / Nutzbarkeit bzw. Qualität von Energie Ökobilanzen, Product Carbon Footprint, Handel mit CO2-Zertifikaten Messung von Volumen, Masse, Volumen- und Massenstrom, Zusammensetzung, Verbrauchsmessungen für Energie Bilanzausgleich
Literatur	- Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Systeme. - Vauck, Müller: Grundoperationen der chemischen Verfahrenstechnik. - Integrierte Energiesysteme - Chancen im Wettbewerb, VDI-Berichte Nr. 1539, Düsseldorf. - PCF – ein geeigneter Weg zu klimaverträglichen Produkten, Dokumentation der Fallstudien zu den Pilotprojekten Product Carbon Footprint
Weitere Hinweise	Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M08
Titel	Optimierungen technischer Anlagen Optimization Strategies of Energy-Technical Appliances
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	4 SWS SU
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	112 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Es werden Grundlagen der Systemtechnik vermittelt, um u.a. Systematik und Methoden für den Entwurf, den Betrieb und die Optimierung energietechnischer Anlagen zu verstehen und anzuwenden. Es werden unterschiedliche Arten von natürlichen und regenerativen Ressourcen und Energietechniken verstanden und ein fundiertes Verständnis zu ressourcenpolitischen, volks- sowie betriebswirtschaftlichen Fragestellungen erzielt, vorzugsweise im Zusammenhang zu ökologischen, technischen und ökonomischen Aspekten. Es werden verschiedene technische Anlagen zur Energiebereitstellung detailliert systemtechnisch geplant und optimiert sowie das Einsatzpotential erneuerbarer Energien im Zusammenhang verstanden. Dies wird in interdisziplinären Fallstudien u.a. im Hinblick auf Aspekte der Energieeffizienz und dem Einsatz Erneuerbarer Energien angewandt.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit Fallstudien Selbständige Erarbeitung von zwei Fallstudien in Gruppen mit Ergebnispräsentation Unterrichtsgespräch mit Beispielen und Übungsaufgaben
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform, die Prüfungsmodalitäten, die Ermittlung der Modulnote und der Umgang mit Versäumnisfällen werden innerhalb der Belegfrist durch die Lehrkraft festgelegt und mitgeteilt. Sofern dies nicht am Semesteranfang erfolgt, gilt: Klausur (120 Min). Der erfolgreiche Abschluss der Übungsaufgaben des Unterrichts ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Klausuren.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur

Inhalte	Grundlagen der Systemtechnik: Systembegriffe und Systemdefinitionen, Systemdenken und systemtechnische Prozesse, Systemelemente, Systemarten, Systemeigenschaften, Grenzen, Modelle der Systemtechnik: Beispiele: Lebensphasenmodell (Entwicklungs-, Realisierungs-, Nutzungs- und Entsorgungsphase), Problemlösezyklus:(Situationsanalyse, Zielformulierung, Konzeptsynthese, Auswahl u.a. Nutzwertanalyse, Entscheidung). Vertiefung zur Systemtechnik: Beispiele: Beschreibungssysteme, Simulationssysteme, Prognosemethoden, Zeitplanung (Netzplantechnik), Ressourcenplanung, Zielfindung, Zielplanung, Zielgestaltung, Projektmanagement, IDEALS-Konzept, Wertanalyseverfahren. Überblick und Einsatzpotentiale der Energietechnik: Technische, energiepolitische, betriebswirtschaftliche und ökologische Bewertung von energierelevanten Reserven und Ressourcen. Entwicklungsperspektiven für effiziente und Ressourcen schonende Energieerzeugung und -Verwendung. Vorstellung von konventioneller Energietechnik zur Bereitstellung von Strom und Wärme im Überblick (Beispiel BHKW, KWK-Grundprinzip, Kraft-Wärme-Kopplung, Basisgrößen, Anwendung der KWK-Technik, Einsatzfelder für Blockheizkraftwerke, Steuerung und Regelung), Erneuerbarer Energien in Blockheizkraftwerken, Gesetze, Förderungen, Wirtschaftlichkeit) Vorstellung von Grundlagen regenerativer Energietechnik zur Bereitstellung von Strom und Wärme im Überblick (Allgemeine Grundlagen, Sonneneinstrahlung, Regenerative Energiequellen) Regenerative Energietechniken im Überblick: (jeweils Grundprinzip, Historie, Technische Grundlagen, Baukomponenten, Wirkungsweise, Gesamtsystem, Leistung, Einsatzgebiete, Wirtschaftlichkeit, Ökologische Bewertung, Energiemanagement): - Solarthermisches System, - Photovoltaik, - Windkraftanlage, - Biogasanlage, - Brennstoffzelle, - Pellets, - Geothermie Fallstudien zur Optimierung von energietechnischen Anlagen: - Energetische Gebäudesanierung - Einsatz erneuerbarer Energietechnik
Literatur	- Daenzer/Huber; System Engineering - Hinding, Barbara; Klimawandel und Energiekonsum, - Quaschning; Regenerative Energietechnik - Ullrich; Anlagenbau - Züst; Einstieg ins System Engineering
Weitere Hinweise	Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher oder englischer Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M09
Titel	Angewandtes Energie- und Umweltressourcenmanagement Energy and Natural Resources Management in Practice
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	4 SWS SU
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	112 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ein Basiswissen über - Konzepte zur Ressourceneffizienz, des Energiemanagements, der Energieberatung, des Stoffstrommanagements und integrierenden Ansätzen mit interdisziplinären Optimierungsansprüchen qualitätsbezogener, ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte, - typische Anwendungsfelder der Effizienzsteigerung in Unternehmen (KMU und Industrieunternehmen, Produktionsbetriebe und Mischkonzerne) mit unterschiedlichen Kernkompetenzen. Sie können in praxisrelevanten Gesamtzusammenhängen - den nachhaltigen Umgang mit Energie und Umweltressourcen ermitteln und bewerten, - betriebliche Prozesse hinsichtlich des Einsatzes von Energie- und Umweltressourcen optimieren, - den Einsatz alternativer Stoff- und Energieströme prüfen und - nach volkswirtschaftlichen, betriebswirtschaftlichen, personenwirtschaftlichen und/oder individuellen Bedarfsprofilen umsetzen. Im Ergebnis erlangen die Studierenden anwendungsfähige Handlungskompetenzen, um betriebliche Energiemanagementkonzepte zu erstellen sowie den Einsatz und den Gebrauch von energie- und umweltressourcenintensiven Betriebsmitteln unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz und der Schonung der natürlichen Ressourcen zu beurteilen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester oder Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise schriftlich mitgeteilt. Sofern dies nicht erfolgt, gilt: Klausur (120 Minuten) Der erfolgreiche Abschluss der Übungsaufgaben des Unterrichts ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Klausuren.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur
Inhalte	Wesentliche Inhalte sind:

	- Überblick über fossile und regenerative Energiequellen in globaler, europäischer und nationaler Dimension, Entwicklungsperspektiven für effiziente und ressourcenschonende Energienutzungen, - Vorkommen, Gewinnung, Aufbereitung, und Nachfrage bedeutsamer betrieblicher Umweltressourcen (Wasser, Öl, Gas, Kohle, Luft, Boden, Metalle, Abfall), - strategische energie- und umweltressourcenpolitische (europäische, volkswirtschaftliche, betriebswirtschaftliche) Konzepte, ökologische und ökonomische Bewertungskriterien von Energiequellen und Technologien zur Energieverwendung, - betriebliches Energiecontrolling, Bildung von Energiekennzahlen, Energieaudits, energetisches Benchmarking, betriebswirtschaftliche und ökologische Bewertungsansätze des Energie- und Ressourcenmanagements, - Einführung eines Energiemanagementsystems im Unternehmen gem. DIN EN 16001. Definition einer betrieblichen Energiepolitik, Erfassung und Analyse des Energiebedarfs von Prozessen und Nichtwohngebäuden als Ist-Analyse, Definition von energetischen Zielen und Maßnahmen anhand von Prozessbeispielen und bezogen auf Nichtwohngebäude, - energetische Sanierungsverfahren und Bereitstellung regenerativer Energien im Unternehmen, prozessbezogene Beispiele zur Wärmerückgewinnung und der Ressourcenschonung, Beispiele zum Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) und der Solarthermie, energetische Sanierungsmaßnahmen von Nichtwohngebäuden und der Wärmeversorgung, - Optimierung des Stoffstrommanagements und alternative Einsatzstoffe im Betrieb - Vorstellung von *open source freeware* zum betrieblichen Energiemanagement, z.B. EINSTEIN
Literatur	- DIN EN 16001 - Weitere aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Hinweise	Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M10
Titel	Project-Research-Modul Project Research Module
Credits	6 Cr (180 Zeitstunden je 60 Minuten)
Präsenzzeit	3 SWS Ü
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	129 Zeitstunden für Vor- und Nachbereitung sowie für die Prüfungsvorbereitung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden dazu befähigen, die in den einzelnen Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in Gruppenarbeit auf projektartige Aufgabenstellungen im Themenspektrum der Nachhaltigkeit und unter Anwendung technisch-wirtschaftlichem Grundwissens praktisch anzuwenden. Hierbei sollen sie insbesondere die Fähigkeit erwerben, Erkenntnisse und Methoden aus den verschiedenen ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Teildisziplinen aufeinander zu beziehen und anhand eines praktischen oder auch theoretischen Projektes in ihrer Bedeutung und Beziehung zueinander zu erfassen, anzuwenden, und einer Gesamtbewertung zuzuführen. Im Kern geht es um die praktische Anwendung technischer und ökonomischer Erkenntnisse (Fachkompetenz) unter der Berücksichtigung des Anspruchs eines nachhaltigen Umgangs mit Energie- und Umweltressourcen auf Basis wissenschaftlicher Methoden, um zu ganzheitlichen Lösung zu gelangen. Methodisch erwerben die Studierenden die grundlegenden Fähigkeiten zur Durchführung von Projekten. Sie kennen die Prozessorganisation und die Phasen des Projektmanagements und können mit den relevanten Begriffen in diesem Bereich umgehen. Sie sind in der Lage, Projekte zu planen, durchzuführen und zu steuern sowie das Controlling, die Berichtserstellung und die Präsentation der Projektergebnisse durchzuführen. Durch die erforderliche Gruppenarbeit sollen die Studierenden als wichtige Komponenten sozialer Kompetenz darüber hinaus Fähigkeiten zu Kooperation und Teamarbeit erwerben und verbessern.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (Einführung in die Projektarbeit), Eigenarbeit in Gruppen, Betreuung durch Lehrende (Coaching), Präsentationen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform, die Prüfungsmodalitäten, die Ermittlung der Modulnote und der Umgang mit Versäumnisfällen werden innerhalb der Belegfrist durch die Lehrkraft festgelegt und mitgeteilt. Sofern dies nicht am Semesteranfang erfolgt, gilt: Offene Prüfungsform (bestehend aus Projektpräsentation, Projektprotokollen und Projektbericht, wobei die Beiträge der einzelnen Beteiligten klar erkennbar sein müssen). Gewichtung in der Modulnote zu je 1/3.
Ermittlung der Modulnote	s.o.
Inhalte	Am Anfang der Lehrveranstaltung werden die Studierenden durch mit den grundlegenden methodischen Charakteristika der Projektarbeit- und der Forschungsarbeit sowie des Projekt- und Zeitmanagements vertraut gemacht. Das betrifft: - Grundlagen des Projektmanagements

	- Projektsteuerung und Überwachung - Projektorganisation - Projektumfeldanalyse - Berichtserstellung und Präsentation der Ergebnisse. Im Anschluss daran führen die Studierenden selbständig in Gruppen ein Projekt durch, dieses kann ein Forschungs- oder ein Praxisprojekt sein: - Das Projekt soll interdisziplinär ausgerichtet sein. Der Schwerpunkt kann dabei auf einer wirtschaftswissenschaftlichen oder einer ingenieurwissenschaftlichen Disziplin liegen, es können weitere Disziplinen berührt sein (wie Recht, Politik).Das Projektthema muss eine Relevanz im Themenkontext der nachhaltigen Energie- und Ressourcenökonomie aufweisen. Es muss eine/einer der Lehrenden als Betreuer/in gewählt werden. - Inhaltlich orientiert sich die Aufgabenstellung an dem Spektrum der Lehrveranstaltungen des Masterstudiums. - Das Projekt kann auf einer selbst entwickelten Aufgabenstellung beruhen, auf einem Angebot der Lehrenden oder auf einem externen Interesse (z.B. eines Unternehmens, eines Forschungsinstituts). - Das Projekt muss als Gruppenprojekt durchgeführt werden (in der Regel mindestens drei, nicht mehr als fünf Personen). Die Rollen und Beiträge der einzelnen Beteiligten müssen klar erkennbar und regelmäßig dokumentiert werden. Bei der Durchführung des Projekts werden die Studierenden von dem (oder den) gewählten Lehrenden unterstützend begleitet (Coaching). Dazu finden festgelegte Besprechungstermine statt, die verpflichtend sind. Während der Durchführung kommen alle Beteiligten mindestens einmal zur Diskussion des Arbeitsfortschritts und der aufgetretenen Probleme zusammen (Colloquium). Einzelheiten werden durch die Lehrenden festgelegt. Die Ergebnisse werden in einer abschließenden gemeinsamen Veranstaltung präsentiert und diskutiert.
Literatur	- Hemmrich, Harrant, Projektmanagement - Burghardt, Einführung in Projektmanagement
Weitere Hinweise	Der Schwerpunkt kann an der Beuth Hochschule für Technik Berlin mit dem ingenieurwissenschaftlicher Schwerpunkt oder an der HWR Berlin mit dem wirtschaftswissenschaftlicher Schwerpunkt gewählt werden. Das Modul wird unter Verwendung deutscher und englischsprachiger Materialien in deutscher Sprache angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M11
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination 11.1 Master-Arbeit / Master Thesis 11.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Examination (Abschlussarbeit gemäß jeweils geltender Rahmenprüfungsordnung)
Credits	- 25 Cr Master-Arbeit (750 Zeitstunden je 60 Minuten) - 5 Cr Mündliche Abschlussprüfung (150 Zeitstunden)
Präsenzzeit	1 SWS Ü bzw. ca. 30 Minuten Mündliche Abschlussprüfung
Zeit für Selbststudium u. Prüfungsvorbereitung	733 Zeitstunden für Master-Arbeit, ca. 149,5 Zeitstunden für die Mündliche Abschlussprüfung
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Master-Arbeit Selbstständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Arbeit mit schriftlicher Ausarbeitung einschl. deutscher und/oder englischer Zusammenfassung. Mündliche Abschlussprüfung Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an den Fachgebieten der Abschlussarbeit sowie an den Inhalten des Master-Studiums. Durch sie soll festgestellt werden, ob der oder die Studierende Methodenwissen in den Fachgebieten des Master-Studiums besitzt, das ihn/sie zu wissenschaftlicher Arbeit in diesem Arbeitsgebiet befähigt, und ob er/sie die Ergebnisse der Abschlussarbeit in einem größeren Fachkontext selbständig kritisch hinterfragen kann.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils geltender Rahmenprüfungsordnung
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester
Lernform	Master-Arbeit Wissenschaftliche Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Master-Arbeit in seminaristischer Form Mündliche Abschlussprüfung Präsentation und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Master-Arbeit: 12.000 – 17.000 Wörter Mündliche Abschlussprüfung: Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung (ca. 15 min)
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission
Inhalte	Master-Arbeit Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden Mündliche Abschlussprüfung Verteidigung der Master-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken
Literatur	fachspezifisch
Weitere Hinweise	Master-Arbeit Dauer der Bearbeitung: 5 Monate Mündliche Abschlussprüfung Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Präsentation und Prüfung auch auf Englisch erfolgen.