



TU Clausthal

Modulhandbuch

Studiengang

**Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
(Studienrichtung Modellierung und Optimierung)**

basierend auf den
Ausführungsbestimmungen vom

16. Januar 2024

Stand

25. Oktober 2024

Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Model und Optimierung)

Modul: 1	Logistik und Supply Chain Management
Modul: 2	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management)
Modul: 3	Marktprozesse
Modul: 4	Betriebliche Querschnittsfunktionen
Modul: 5	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master)
Modul: 6	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre)
Modul: M1	Ingenieurmathematik III (Mathematics für Engineers III)
Modul: M2	Ingenieurmathematik IV (Mathematic for Engineers IV)
Modul: M3	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens
Modul: M4	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization)
Modul: M5	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics)
Modul:	Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz
Modul:	Berg- und Umweltrecht (Mining and Environmental Law)
Modul:	Circular Economy Systems and Recycling
Modul:	Digital Entrepreneurship
Modul:	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL
Modul:	Energiebetriebswirtschaft
Modul:	Energie- und Umweltökonomik
Modul:	Gemeinwohlökonomie
Modul:	Life Cycle Assessment
Modul:	Marketing A
Modul:	Marketing B
Modul:	Nachhaltige Energie- und Ressourcennutzung
Modul:	Nachhaltigkeitsmanagement
Modul:	Stochastische Produktionssysteme
Modul:	Sustainability and Socio-Technical Transformation
Modul:	Anerkennungsmodul 1: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
Modul:	Anerkennungsmodul 2: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
Modul:	Anerkennungsmodul 3: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
Modul:	Anerkennungsmodul 4: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
Modul:	Anerkennungsmodul 5: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul 1: Logistik und Supply Chain Management
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Distributionslogistik (W 6653) Supply Chain Management (W 6654)
Semester	Distributionslogistik: 1 Supply Chain Management: 1
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christoph Schwindt
Dozent:innen	Distributionslogistik: Prof. Dr. Christoph Schwindt Supply Chain Management: Prof. Dr. Christoph Schwindt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Distributionslogistik: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Supply Chain Management: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Distributionslogistik: Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 100 Supply Chain Management: Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 100
Arbeitsaufwand	Distributionslogistik: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Supply Chain Management: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Unternehmensforschung / Operations Research, (Ingenieur-)Statistik I
Lernziele/Kompetenzen	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls • kennen die Studierenden die wesentlichen Konzepte und Planungsaufgaben der Distributionslogistik,

	<ul style="list-style-type: none"> • sind sie in der Lage, die Planungsaufgaben in Entscheidungsmodellen abzubilden und die notwendigen Modellannahmen und hiermit verbundene Beschränkungen zu benennen, • können sie exakte und heuristische Verfahren der Distributionsplanung, der Rundreiseplanung, der Beladungsplanung und der Planung von Kommissionierprozessen beschreiben und auf konkrete Problemstellungen anwenden, • können sie wichtige Fragestellungen des Beschaffungs- und Bestandsmanagements in Supply Chains definieren, modellieren und modellgestützt lösen, • haben sie gelernt, die Koordination unabhängiger Supply-Chain-Partner mittels spiel- und vertragstheoretischer Konzepte zu formalisieren, • können sie die idealtypische Architektur von Advanced-Planning-Systemen zur Supply-Chain-Planung beschreiben, • sind sie in der Lage, Modelle und Methoden für die Strategische Netzwerkplanung, die Masterplanung sowie die Verfügbarkeitsprüfung und Allokationsplanung im Supply Chain Management anzuwenden und • können sie spieltheoretische und logistische Konzepte des Supply Chain Managements in Ansätzen der gemeinschaftlichen Planung zusammenführen.
Inhalt	<p>Distributionslogistik: Kapitel 1: Grundlagen der Logistikplanung 1.1 Logistik und Logistiksysteme 1.2 Aufgaben der Logistikplanung 1.3 Grundlagen des Operations Research Kapitel 2: Distributionsplanung 2.1 Distributionsstrategien und -strukturen 2.2 Minimalkosten-Fluss- und Umladeprobleme 2.3 Mehrgüter-Flussprobleme 2.4 Flussprobleme mit Randbedingungen 2.5 Timetabling in Speditionsnetzen Kapitel 3: Rundreiseplanung 3.1 Typen von Rundreiseproblemen 3.2 Briefträgerprobleme 3.3 Handlungsreisendenprobleme 3.4 Tourenplanungsprobleme Kapitel 4: Lagerbetrieb und Güterumschlag 4.1 Beladungsplanung 4.2 Lagerbetrieb 4.3 Kommissionierung</p> <p>Supply Chain Management: Kapitel 1: Grundlagen 1.1 Supply Chain Management und Supply-Chain-Planung 1.2 Grundlagen der Modellierung Kapitel 2: Beschaffungsmanagement in Supply Chains 2.1 Beschaffungspolitik 2.2 Bestandsmanagement 2.3 Klassische Modelle der einstufigen Beschaffungsplanung 2.4 Einstufige Beschaffungsplanung bei Multiple Sourcing und Mengenrabatten 2.5 Mehrstufige Beschaffungsplanung in Supply Chains 2.6 Beschaffungsplanung in Reverse Supply Chains Kapitel 3: Vertragsdesign im Supply Chain Management 3.1 Vertragsdesign und Koordination von Supply Chains 3.2 Großhandelspreisvertrag 3.3 Koordinierende Vertragstypen Kapitel 4: Advanced-Planning-Systeme zur Supply-Chain-Planung 4.1 Architektur von Advanced-Planning-Systemen 4.2 Strategische Netzwerkplanung</p>

	4.3 Masterplanung 4.4 Verfügbarkeitsprüfung und Allokationsplanung 4.5 Beispiele kommerzieller Advanced-Planning-Systeme Kapitel 5: Gemeinschaftliche Supply-Chain-Planung 5.1 Kollaboration mit Advanced-Planning-Systemen 5.2 Modelle zur gemeinschaftlichen Planung
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	Beamer-Präsentation, gedruckter Foliensatz mit Übungsaufgaben, Klausursammlung, Tafelanschrieb
Literatur	<p>Distributionslogistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahuja, R. K.; Magnanti, T. L.; Orlin, J. B. (2013): Network Flows, Harlow • Domschke, W. (2007): Logistik: Transport, München • Domschke, W.; Scholl, A. (2010): Logistik: Rundreisen und Touren, München • Ghiani, G.; Laporte, G.; Musmanno, R. (2004): Introduction to Logistics Systems Planning and Control, Chichester • Grünert, T.; Irnich, S. (2005): Optimierung im Transport, Band II: Wege und Touren, Aachen • Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2012): Produktion und Logistik, Berlin • Lasch, R. (2020): Strategisches und operatives Logistikmanagement: Distribution, Wiesbaden • Pfohl, H.-C. (2018): Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Berlin <p>Supply Chain Management:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banner, C. (2005): Vertragstheorie, Heidelberg • Chopra, S.; Meindl, P. (2015): Supply Chain Management, Harlow • Corsten, H.; Gössinger, R. (2007): Einführung in das Supply Chain Management, München • Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2020): Supply Chain Analytics, Norderstedt • Stadtler, H.; Kilger, C.; Meyr, H. (Hrsg.) (2014): Supply Chain Management and Advanced Planning, Berlin • Tempelmeier, H. (2008): Material-Logistik, Berlin • Tempelmeier, H. (2020): Analytics im Bestandsmanagement, Norderstedt • Thonemann, U. (2015): Operations Management, München • Wannenwetsch, H. (2014): Integrierte Materialwirtschaft und Logistik, Berlin
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul 2: Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management) (W 6781)
Semester	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management): 1
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Zimmermann
Dozent:innen	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management): Prof. Dr. Jürgen Zimmermann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management): Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management): Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management): Vorlesung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 84 Std. Übung: Präsenzstudium 14 Std., Eigenstudium: 26 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Unternehmensforschung oder Operations Research
Lernziele/Kompetenzen	Vermittlung von Techniken des Projektmanagements, grundlegende Konzepte von Netzplantechniken sowie der Planung von Projekten bei unterschiedlichen Zielvorgaben unter Zeit- und Ressourcenrestriktionen. Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Ressourcentypen zu unterscheiden und verfügen über die notwendige Methodenkompetenz zur Allokation knapper Ressourcen in praktischen Planungskontexten. Sie erlangen die Fähigkeit, subjektiv neuartige, zunächst schlecht strukturierte Probleme durch Analyse der Problemstruktur als ressourcenbeschränkte Projektplanungsprobleme zu formalisieren und eigenständig geeignete Lösungsverfahren zu entwickeln. Die Studierenden können zwischen alternativen Problemklassen und Lösungstechniken eine ökonomisch begründete Auswahlentscheidung treffen. Bei der Bearbeitung von Bonusaufgaben in Kleingruppen ist die Möglichkeit gegeben, soziale

	Kompetenzen zu vertiefen.
Inhalt	<p>Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement • Netzplantechniken • Ziele der Projektplanung • Struktureigenschaften von Projektplanungsproblemen unter Zeitrestriktionen • Lösungsverfahren für Projektplanungsprobleme unter Zeitrestriktionen • Ressourcenmanagement • Struktureigenschaften von Projektplanungsproblemen unter Zeit- und Ressourcenrestriktionen • Lösungsverfahren für die Projektplanung unter Zeit- und Ressourcenrestriktionen • Schicht- und Personaleinsatzplanung
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 - 60 Minuten)
Medienformen	Aufgabensammlung, Beamer-Präsentation, Foliensatz, Übungsaufgaben, Vorlesungs- u. Übungsaufzeichnungen
Literatur	<p>Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management):</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Kerzner (2013): Project Management, 10. Auflage, John Wiley, New Jersey • Schwarze, J. (2014): Projektmanagement mit Netzplantechnik, 11. Auflage, NBW-Verlag, Herne • Neumann, K., Schwindt, C., Zimmermann, J. (2003): Project Scheduling with Time Windows and Scarce Resources, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg • Zimmermann J., Stark C., Rieck J. (2010): Projektplanung – Modelle, Methoden, Management, 2. Auflage Springer Heidelberg Dordrecht London New York
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul 3: Marktprozesse
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Industrieökonomik (S 6677) Außenwirtschaft (S 6697)
Semester	Industrieökonomik: 2 Außenwirtschaft: 2
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Roland Menges
Dozent:innen	Außenwirtschaft: Prof. Dr. Roland Menges Industrieökonomik: Prof. Dr. Fabian Paetzl
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Industrieökonomik: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Außenwirtschaft: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Industrieökonomik: Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 100 Außenwirtschaft: Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 100
Arbeitsaufwand	Industrieökonomik: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Außenwirtschaft: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: fundierte Vorkenntnisse im Bereich der Mikro- und Makroökonomik
Lernziele/Kompetenzen	Industrieökonomik: Die Studierenden sollen aus volkswirtschaftlicher Perspektive die

	<p>Funktionsweisen von Industriemärkten und die sich hier entfaltenden Marktprozesse kennenlernen, um sich später sicher in ihnen bewegen zu können. Typische Merkmale für Industrie- und Industriegütermärkte sind: (a) Konstellationen „unvollkommenen Wettbewerbs; (b) internationale Ausrichtung der Geschäftspolitik; (c) Teilweise andersartige Natur der gehandelten Güter. Durch das Verständnis dieser besonderen Kennzeichen können Studierende die ablaufenden Wettbewerbsprozesse auf den entsprechenden Märkten besser verstehen, deren volkswirtschaftliche Auswirkungen analysieren und damit bessere Entscheidungen in ihren Unternehmen treffen.</p> <p>Außenwirtschaft:</p> <p>Neben den industrieökonomischen Kompetenzen sollen auch die zum Verständnis der außenwirtschaftlichen Strukturen einer offenen Volkswirtschaft notwendigen volkswirtschaftlichen Kompetenzen vermittelt werden. Hierbei stehen neben den theoretischen Modellen der reinen und monetären Außenwirtschaftstheorie auch angewandte institutionelle Fragen des Europäischen Wirtschaftsraumes wie etwa die Konstitution des Europäischen Binnenmarktes oder des Europäischen Währungsraumes im Vordergrund der Betrachtung.</p>
Inhalt	<p>Industrieökonomik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wesen des Wettbewerbs • Vollkommene Konkurrenz • Monopol und natürliches Monopol • Preisdiskriminierung • Theorien unvollkommenen Wettbewerbs • Kollusion • Parallelverhalten <p>Außenwirtschaft:</p> <p>Das Teilmodul Außenwirtschaft gliedert sich in die reine und die monetäre Außenwirtschaft.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reine Außenwirtschaftstheorie • Gravitationsmodell • Ricardo-Modell zur Erklärung des komparativen Vorteiles • Heckscher-Ohlin-Modell • Modelle des unvollständigen Wettbewerbs zur Erklärung von intraindustriellem Handel • Instrument der Außenwirtschaftspolitik • Monetäre Außenwirtschaftstheorie • Die Zahlungsbilanz • Wechselkurs und Devisenmarkt • Preisniveau und Wechselkurs in der langen Frist • Das Europäische Währungssystem
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	elektronische Lehrmaterialien, Foliensatz, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben
Literatur	<p>Industrieökonomik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bester, H. (2017): Theorie der Industrieökonomik, 7. Auflage, Berlin u.a.O. • Carlton, D. und Jeffrey P. (2005), Modern Industrial Organization, 4. Aufl., Boston u.a.O. <p>Außenwirtschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krugman, P.; Obstfeld, M.; Melitz, M. (2015): Internationale Wirtschaft, 10. Auflage, München.

Sonstiges	
-----------	--

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul 4: Betriebliche Querschnittsfunktionen
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement) (S 8131) Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement) (W 8131)
Semester	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement): 2 Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement): 1
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Dr.-Ing. Henning Wiche
Dozent:innen	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement): Dr.-Ing. Henning Wiche Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement): Dr.-Ing. Henning Wiche
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement): Maschinenbau (Master) Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor) Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement): Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master)
Lehrform(en)/SWS	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement): Vorlesung: 3 SWS Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement): Vorlesung: 3 SWS, Gruppengröße: 200
Arbeitsaufwand	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement): Vorlesung: Präsenzstudium 42 Std., Eigenstudium: 78 Std. Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement): Vorlesung: Präsenzstudium 42 Std., Eigenstudium: 78 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/Kompetenzen	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements): Die Studierenden kennen die Grundzüge eines neuzeitlichen Qualitätsmanagementsystems und können den Aufbau (Prozessorientierung, Kundenzufriedenheit usw.) erklären. Sie sind in der Lage die Aufbau- und die Ablauforganisation für einen Produktionsbetrieb zu beschreiben. Sie wissen mit welchen Hilfsmitteln das QM-System auf den unterschiedlichen Ebenen dokumentiert wird.

	<p>Sie können die Hauptaufgaben (Qualitätsplanung-, -prüfung und -lenkung) beschreiben und das Controlling (Qualitätskosten, Kennzahlensysteme) darstellen. Sie wissen, was eine Zertifizierung bedeutet und wie sie abläuft.</p> <p>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements): Die Studierenden kennen die Grundzüge der Qualitätsförderung und können sie erklären. Sie sind in der Lage Qualitätsleitsätze, Qualitätsmethoden und -Werkzeuge zu definieren. Sie kennen die klassischen Qualitätswerkzeuge und die Qualitätsmanagementwerkzeuge. Sie wissen, wie die Methoden (SPC, FMEA, QF, Benchmarking usw.) eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, die Vorgehensweisen bei kontinuierlichen Verbesserungsprozessen zu beschreiben und die vorgestellten Hilfsmittel anzuwenden.</p>
Inhalt	<p>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Qualitätsmanagementsystems • Aufgaben der Qualitätssicherung, Qualitätsplanung, Qualitätsprüfung Qualitätslenkung, Qualitätsförderung • Qualitätsmanagement in den Betriebsbereichen Vertrieb, Konstruktion und Entwicklung, Beschaffungswesen, Produktion, Instandhaltung • Zertifizierung, Akkreditierung • QM-Handbuch, Verfahrensanweisungen, Arbeits-/Prüfanweisungen • Qualitätskosten, Kostenrechnung, Controlling <p>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Qualitätsmanagement / Qualitätsförderung • QM-Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> • 7 Qualitätswerkzeuge (Fehlersammelliste, Qualitätsregelkarte, Histogramm, Ishikawa-Diagramm, Korrelationsdiagramm, Paretodigramm, Brainstorming/Grafiken) • 7 Managementwerkzeuge (Affinitätsdiagramm, Relationsdiagramm, Portfolio-Analyse, Matrixdiagramm, Baumdiagramm, Netzplan, Problem-Entscheidungs-Plan) • Statistische Verfahren des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Grundlagen (Verteilungsfunktionen, statistische Tests, ANOVA, Korrelationsanalyse • Design of Experiments • Abnahmeprüfung • Prozessfähigkeitsanalysen • Statistische Prozesskontrolle • Methoden des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> • Kreativitätstechniken • Quality Function Deployment (QFD) • Fehlermöglichkeits- und einflussanalyse (FMEA) • Benchmarking • Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) • Poka Yoka • Six Sigma
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-60 Minuten)
Medienformen	Präsentation, Skript
Literatur	<p>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagement):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geiger, W., W. Kotte: Handbuch Qualität; Vieweg – 2005 • Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement; Hanser Verlag 5. Auflage

Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagement):

- Geiger, W.; W. Kotte: Handbuch Qualität, Vieweg, Wiesbaden, 2005
- Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag, München, 5. Auflage
- Benes, G. M. E.; Groh, P. E.: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Fachbuchverlag, Leipzig, 3. Auflage
- Brüggemann, H.; Bremer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement – von den Werkzeugen über Methoden zum TQM, Springer / Vieweg, Wiesbaden, 2. Auflage

Sonstiges

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul 5: Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master)
Semester	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master): 3
Angebot	jedes Semester
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master): Professor:innen des Instituts für Wirtschaftswissenschaft und wissenschaftliche Mitarbeiter:innen
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master): Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master): Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master): Seminar: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 152 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/Kompetenzen	Im Vordergrund des Seminars und der damit einhergehenden Betreuungsaktivitäten steht die Vermittlung von Methodenkompetenz in Bezug auf wissenschaftliches Arbeiten zu einem vorgegebenen Seminarthema. Das Lernziel besteht in der Befähigung zum selbständigen Arbeiten.
Inhalt	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master): Das Seminar dient der Vertiefung von Kenntnissen in ausgewählten betriebs- und volkswirtschaftlichen Themen. Die Studierenden sollen sich mit betriebs- bzw. volkswirtschaftlichen Fragestellungen auseinandersetzen und die bisher erworbenen Kenntnisse anwenden.
Studien-/Prüfungsleistungen	Seminarleistung
Medienformen	abhängig vom jeweiligen Seminarthema
Literatur	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (Master): Abhängig vom jeweiligen Seminarthema
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul 6: Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre)
Semester	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre): 4
Angebot	jedes Semester
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre): jeweils betreuende:r Dozent:in
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre): Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master)
Lehrform(en)/SWS	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre): Wissenschaftliche Arbeit: 0 SWS
Arbeitsaufwand	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre): Wissenschaftliche Arbeit: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 900 Std.
Leistungspunkte	30
Voraussetzungen	Zulassung gemäß AFB
Lernziele/Kompetenzen	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • eine spezifische Aufgabenstellung in den Bezugsrahmen der jeweiligen Fachgebiete einzuordnen, • den Stand der Forschung auf dem Gebiet der Aufgabenstellung weitgehend autonom zu recherchieren und in einer eigenen, konsistenten Darstellung zusammenzuführen, • die Aufgabenstellung auf der Grundlage des erhobenen Stands der Forschung durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden in einer systematischen Weise und eigenständig zu bearbeiten sowie • die Ergebnisse der Arbeit in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung strukturiert aufzubereiten, im Rahmen eines Vortrags zu präsentieren und in einer Diskussion zu verteidigen.
Inhalt	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre): <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Bearbeitung einer vorgegebenen Aufgabenstellung • Anfertigen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung • Präsentation und Verteidigung der Arbeit
Studien-/Prüfungsleistungen	Masterarbeit und Kolloquium

Medienformen	vom gewählten Thema abhängig
Literatur	Masterarbeit mit Kolloquium (Technische Betriebswirtschaftslehre): Themenspezifische Literatur und weitere Quellen, insbesondere auch gemäß eigener Recherchen
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul M1: Ingenieurmathematik III (Mathematics für Engineers III)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III) (W 0120)
Semester	Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III): 1
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Olaf Ippisch
Dozent:innen	Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III): Prof. Dr. Olaf Ippisch Prof. Dr. Andreas Potschka wissenschaftliche Mitarbeiter:innen
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III): Energie und Materialphysik (Bachelor) Maschinenbau (Bachelor) Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Bachelor)
Lehrform(en)/SWS	Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III): Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III): Vorlesung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std. Übung: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 0 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Ingenieurmathematik I und II
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Probleme, die beim Rechnen mit Fließkommazahlen auftreten und haben Verfahren kennengelernt, um Algorithmen auf ihre Stabilität zu untersuchen. Sie kennen eine Reihe von verschiedenen numerischen Verfahren für relevante Anwendungsprobleme und können anhand der Eigenschaften der Verfahren das jeweils geeignete auswählen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der praktischen Umsetzung numerischer Algorithmen in Computerprogramme gesammelt. Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der Mathematik auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie teilweise mit Hilfe der Literatur selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die

	Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.
Inhalt	<p>Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fließkommazahlen, Rundungsfehler und Stabilität 2. Lösung linearer Gleichungssysteme: Konditionierung, LR-Zerlegung, Pivotisierung, Irreguläre Systeme 3. Polynominterpolation, numerische Differentiation, Extrapolation 4. Trigonometrische Interpolation, Diskrete Fourier-Transformation 5. Numerische Integration 6. Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen
Medienformen	Beispiele als Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Vorführung und Übungen am Rechner
Literatur	<p>Ingenieurmathematik III (Numerische Mathematik für nichtmathematische Studiengänge) (Mathematics for Engineers III):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bärwolf, G.: "Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker: für Bachelor und Diplom", Springer Spektrum, 4. Auflage 2020 • Dahmen, W. und Reusken, A.: "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer, 3. Aufl. 2022 • Hanke-Bourgeois, M.: "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens", Vieweg+Teubner Verlag, 3. akt. Aufl. 2009 • Plato, R.: "Numerische Mathematik kompakt: Grundlagenwissen für Studium und Praxis", Springer Spektrum, 5. Aufl. 2021 • Rannacher, R.: „Einführung in die Numerische Mathematik (Numerik 0)“, Vorlesungsskriptum, Institut für Angewandte Mathematik Universität Heidelberg. • Schwarz, H. R.: "Numerische Mathematik", Vieweg+Teubner Verlag, 8. akt. Aufl. 2011
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul M2: Ingenieurmathematik IV (Mathematic for Engineers IV)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV) (S 0120)
Semester	Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV): 2
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Olaf Ippisch
Dozent:innen	Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV): Prof. Dr. Olaf Ippisch
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV): Informatik, SR Informatik (Bachelor) Maschinenbau (Master) Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master)
Lehrform(en)/SWS	Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV): Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV): Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I-III
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden können verschiedene Typen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen erkennen und Lösungswege benennen. Die Lösung können sie mit analytischen oder numerischen Methoden finden bzw. approximieren. Sie können die Genauigkeit einer approximativen Lösung kritisch beurteilen und Schlussfolgerungen für die Anwendung auf reale Probleme ziehen. Die Studierenden können nicht zu komplizierte numerische Algorithmen in Computerprogramme umsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der Mathematik auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie mit Hilfe der Literatur zum Teil selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.
Inhalt	Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV): 1. Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen sowie in exemplarische Anwendungen 2. Explizite und Implizite Ein- und Mehrschrittverfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen 3. Schieß- und Differenzenverfahren zur Lösung von Randwertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen 4. Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen

	5. Einführung in Finite-Differenzen- bzw. Finite-Elemente-Verfahren zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen (vor allem parabolische und elliptische)
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen
Medienformen	Beamer, Rechenvorfürungen, Skript, Tafelanschrieb
Literatur	<p>Ingenieurmathematik IV (Numerik der Differentialgleichungen) Mathematics for Engineers IV):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burg, Haff, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. III und V, Teubner, 2002 und 2004 • Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik, Bd. 2, Springer 2001 • Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999 • Knabner, Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer, 2000 • Rannacher, R.: „Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Numerik 1)“, Vorlesungsskriptum, Institut für Angewandte Mathematik Universität Heidelberg. • Schwarz, H. R.: “Numerische Mathematik”, Vieweg+Teubner Verlag, 8. akt. Aufl. 2011
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul M3: Statistische Methoden des Maschinellen Lernens
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens (W 0506)
Semester	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens: 1
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Benjamin Säfken
Dozent:innen	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens: Prof. Dr. Benjamin Säfken
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens: Digitales Management (Bachelor) Informatik (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Wirtschaftsinformatik (Master)
Lehrform(en)/SWS	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens: Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens: Vorlesung: Präsenzstudium 42 Std., Eigenstudium: 93 Std. Übung: Präsenzstudium 14 Std., Eigenstudium: 31 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: (Ingenieur-) Statistik I und II
Lernziele/Kompetenzen	Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Grundfragestellungen, Techniken und Anwendungen gängiger statistischer Lernverfahren. Sie sind in der Lage, die erlernten Verfahren und Modelle zu verstehen und angemessen einzusetzen. Sie können konkrete Problemstellungen mit Hilfe von geeigneten statistischen Lernverfahren analysieren. Sozialkompetenz: Die Studierenden haben erfahren, wie komplexe neue Sachverhalte in einer dialogorientierten Lehrveranstaltung erarbeitet werden können. Sie haben gelernt, selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen anzuwenden. Ferner haben sie erlernt, ein komplexeres Problem über einen Zeitraum hinweg selbstständig zu bearbeiten und ihre Ergebnisse vor einer Gruppe in angemessener Form zu präsentieren. Aufstrebende Probleme können sie mit Hilfe der Literatur weitgehend selbstständig lösen oder sich bei größeren Schwierigkeiten gezielt Hilfe holen.
Inhalt	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens: <ul style="list-style-type: none"> • Generalisierte Lineare Modelle, • Diskriminanzanalyse, • Regression and Classification Trees, • Random Forests, • Neural Networks, • Kernel Methoden, • Support Vector Machines, • Nearest-Neighbour-Methoden, • Kreuzvalidierung,

	<ul style="list-style-type: none"> • Bootstrap, • Einführung in statistische Programmierung und Datenanalyse mit R
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur (90 min) Prüfungsvorleistung: projektbezogene Hausübungen/Datenanalyse und Präsentation
Medienformen	Anwendungs- und Softwarebeispiele, Beamer-Präsentation, Praktische Übungen im PC-Pool, Tafelanschrieb
Literatur	<p>Statistische Methoden des Maschinellen Lernens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrmeir, Ludwig/Kneib, Thomas/Lang, Stefan: Regression. Modelle, Methoden und Anwendungen, Springer: Berlin u. a. (2. Auflage) 2009. • Hastie, Trevor/Tibshirani, Robert/Friedman, Jerome H.: The Elements of Statistical Learning, Springer: New York, NY (2. Auflage) 2017. • Hothorn, Torsten/Everitt, Brian S.: A Handbook of Statistical Analyses Using R, CRC Press: Boca Raton u. a. (3. Auflage) 2014. • James, Gareth u. a.: An Introduction to Statistical Learning. With Applications in R, Springer: New York, NY u. a. (8. korr. Auflage) 2017. • Wood, Simon: Generalized Additive Models, CRC Press: Boca Raton u. a. (2. Auflage) 2017
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul M4: Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization) (W 6782)
Semester	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization): 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Zimmermann
Dozent:innen	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization): Prof. Dr. Jürgen Zimmermann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization): Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization): Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization): Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Unternehmensforschung bzw. Operations Research
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sind nach dem Besuch dieser Veranstaltung in der Lage praktische Optimierungsprobleme mit Hilfe von kommerziellen Softwarepaketen rechnergestützt zu modellieren und zu lösen. Sie kennen fortgeschrittene Modellierungstechniken und können diese selbständig auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie sind fähig die Komplexität von Entscheidungs- und Optimierungsproblemen einzuschätzen und können Methoden zur Lösungsunterstützung in gängigen Modellierungs- und Optimierungsumgebungen implementieren. Im Rahmen der Rechnerübungen erhalten die Studierenden die Gelegenheit soziale Kompetenzen wie z.B. die Fähigkeit zur zielführenden Gruppenarbeit zu vertiefen.
Inhalt	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization): <ul style="list-style-type: none"> • Optimierungsprobleme und –verfahren • Modellierung praktischer Optimierungsprobleme • Preprocessing-Techniken

	<ul style="list-style-type: none"> • Linearisierungstechniken • Multikriterielle Optimierung • MIP-Solver • FICO Xpress
Studien-/Prüfungsleistungen	Theoretische Arbeit
Medienformen	Beamer-Präsentation, Foliensatz, Rechnerübung mit FICO Xpress, Übungsaufgaben
Literatur	<p>Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (Computer-Based Modeling and Optimization):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kallrath J. (2013): Gemischt-ganzzahlige Optimierung: Modellierung in der Praxis, 2. überarb. u. erw. Auflage, Springer, Wiesbaden • Luderer B. (2008) Die Kunst des Modellierens: Mathematisch-ökonomische Modelle, Vieweg + Teubner, Wiesbaden • Williams P. H. (2013): Model Building in Mathematical Programming, 5. Auflage, John Wiley & Sons, Cichester/England
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul M5: Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics) (S 0518/S 6688)
Semester	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics): 2
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Zimmermann
Dozent:innen	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics): Prof. Dr. Stephan Westphal Prof. Dr. Jürgen Zimmermann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics): Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschafts-/Technomathematik (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics): Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics): Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Unternehmensforschung bzw. Operations Research
Lernziele/Kompetenzen	Fachkompetenz: Die Studierenden können praxisbezogene technoökonomische Problemstellungen als Optimierungsprobleme formulieren, aus Komplexitätssicht einschätzen und mit Heuristiken näherungsweise lösen. Sie kennen die wichtigsten allgemeinen und einige problemspezifische Heuristiken. Sie können basierend auf der Kenntnis über die Komplexität von Optimierungsprobleme wirtschaftlich begründete Auswahlentscheidungen hinsichtlich anzuwendender Lösungsverfahren und –algorithmen treffen. In den Übungen sowie durch die Bearbeitung von Programmieraufgaben in Kleingruppen lernen sie die Anwendung und eigenständige Implementierung heuristischer Lösungsverfahren kennen. Sozialkompetenz: Die Studierenden haben erfahren, wie komplexe, subjektiv neue Sachverhalte in einer dialogorientierten Lehrveranstaltung erarbeitet werden können. Sie haben gelernt, selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen anzuwenden. Die bei der praktischen Umsetzung auftauchenden Probleme werden diskutiert und gemeinsam gelöst.
Inhalt	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics): • Optimierungsprobleme und ihre Komplexität

	<ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung exakte gegen heuristische Lösungsansätze • Heuristische Lösungsverfahren und ihre Komplexität • Lokale Suchverfahren • Populationsbasierte Verfahren • Bewertung und Vergleich von Heuristiken
Studien-/Prüfungsleistungen	Theoretische Arbeit
Medienformen	Beamer-Präsentation, Rechnerübung, Skript, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben
Literatur	<p>Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corne, D., Dorigo, M. and Glover, F. (1999): New Ideas in Optimization, McGraw-Hill Book Company, London • Glover F., Kochenberger G.A. (2003): Handbook of Metaheuristics, Kluwer, Boston • Goldberg, D. E. (2008): Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley, Boston • Hoos, H. H., Stützle, T. (2014): Stochastic Local Search: Foundations and Applications, Kaufmann, San Francisco • Michalewicz Z., Fogel D.B. (2004): How to Solve It: Modern Heuristics, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg • Reeves, C. (2000): Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems, McGraw-Hill Book Company, London
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz (S 6704)
Semester	Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Dr. Janis Kesten-Kühne
Dozent:innen	Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz: Dr. Janis Kesten-Kühne
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master)
Lehrform(en)/SWS	Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz: Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Kenntnisse der Linearen Algebra
Lernziele/Kompetenzen	Teilgebiet Agentenbasierte Simulation: Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> • ... kennen die Grundbestandteile Agentenbasierter Modelle. • ... sind in der Lage eine Problemstellung in ein Agentenbasiertes Modell zu überführen. • ... können Agentenbasierte Modelle mit Python implementieren. • ... kennen typische Anwendungsgebiete der Agentenbasierten Simulation. • ... kennen ausgewählte Agentenbasierte Modelle. • ... können komplexe Verhaltensweisen von Agenten konzipieren und kennen die Schwierigkeiten komplexer und dynamischer Systeme. • ... kennen Heuristiken, einfache und fortgeschrittene Lernalgorithmen sowie Algorithmen der Künstlichen Intelligenz und sind in der Lage diese in Agentenbasierte Modelle zu integrieren. • ... sind in der Lage Agentenbasierte Modelle zu verifizieren und zu validieren. • ... können einen Versuchsplan zur systematischen Analyse Agentenbasierter Modelle konzipieren und durchführen. Teilgebiet Künstliche Intelligenz: Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> • ... überblicken das Themengebiet Künstliche Intelligenz. • ... können Deep Learning in den Gesamtkontext der Künstlichen

	<p>Intelligenz einordnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... kennen den Aufbau Neuronaler Netze und beherrschen die zugehörigen mathematischen Grundlagen und deren Anwendung. • ... sind in der Lage Neuronale Netze auf Problemstellungen anzuwenden und mit Keras sowie Python zu implementieren. • ... kennen grundlegende und weiterführende Netzarchitekturen und sind in der Lage diese mit Keras und Python zu implementieren. • ... kennen die Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile gängiger Netzarchitekturen. • ... kennen die typischen Anwendungsgebiete der jeweiligen Netzarchitekturen. • ... kennen Deep Reinforcement Learning sowie dessen Anwendungsgebiete.
Inhalt	<p>Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz:</p> <p>Teilgebiet Agentenbasierte Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Agentenbasierten Simulation • Aufbau Agentenbasierter Modelle • Erstellung Agentenbasierter Modelle • Agentenbasierte Modelle in der Sozialwissenschaft • Interaktion, Verhalten und Zielsetzungen von Agenten • Validierung und Verifikation Agentenbasierter Modelle • Versuchsplanung, -durchführung und -auswertung • EconSim <p>Teilgebiet Künstliche Intelligenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Künstlichen Intelligenz • Feedforward Neural Nets • Convolutional Neural Nets • Recurrent Neural Nets • Konfiguration und Optimierung Neuronaler Netze • Anwendungsbeispiele Neuronaler Netze • Lernalgorithmen in Kombination mit Neuronalen Netzen • Attention Nets und Transformer • Weitere Architekturen Neuronaler Netze
Studien-/Prüfungsleistungen	Praktische Arbeit
Medienformen	Praktische Übungen, Programmcodes, Skript, Vorlesung
Literatur	<p>Agentenbasierte Simulation und Künstliche Intelligenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Goodfellow I, Bengio Y und Courville A (2016). Deep Learning, MIT Press, Cambridge (Mass.) London. • Brenner T (2006). Agent Learning Representation: Advice on Modelling Economic Learning. In: Tesfatsion L und Judd KL (Hrsg.) Handbook of Computational Economics, North-Holland, Amsterdam, Seiten 895–947. • Norvig P und Russell S (2012). Künstliche Intelligenz, Pearson Studium - IT, Pearson, München, 3 Auflage. • Weiss G (Hrsg.) (2013). Multiagent Systems, Intelligent robotics and autonomous agents, MIT Press, Cambridge (Mass.), 2. Auflage.
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Berg- und Umweltrecht (Mining and Environmental Law)
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) (W 6501) Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) (S 6500)
Semester	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht): 3 Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Hartmut Weyer
Dozent:innen	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht): Prof. Dr. Hartmut Weyer Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): Dr. Matthias von Kaler
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht): Energie und Rohstoffe (Bachelor) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): Energie und Rohstoffe (Bachelor) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht): Vorlesung: 2 SWS Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht): Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Einführung in das Recht I und II oder gleichwertige Rechtskenntnisse
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden haben einen Überblick über den Rechtsrahmen des Bundesberggesetzes. Sie kennen die Regelungen zur Verfügungsbefugnis über die Bodenschätze, die rechtlichen Voraussetzungen für ihre Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung (Bergbauberechtigung, Betriebsplanzulassung) sowie die Vorschriften zu Bergaufsicht und Bergschadenersatz. Sie können die wesentlichen rechtlichen Instrumente definieren und die maßgeblichen Vorschriften benennen. Am Ende der Vorlesung Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht)

	<p>kennen die Studierenden im Überblick das allgemeine und das über verschiedene Gesetze zersplitterte besondere Umweltrecht. Sie können die allgemeinen Grundbegriffe und -prinzipien sowie die öffentlich-rechtlichen Instrumente des Umweltrechts und den Aufbau moderner Umweltgesetze erklären. Aus dem Bereich des besonderen Umweltrechts können sie die Grundzüge der wichtigsten Gesetze (Immissionsschutzrecht, Kreislaufwirtschaftsrecht, Gewässerschutzrecht, Naturschutzrecht, Meeresumweltrecht, Strahlenschutzrecht, Klimaschutzrecht und Gefahrstoffrecht) beschreiben.</p> <p>Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen im Bereich des Berg- und Umweltrechts zu lösen. Sie können die rechtlichen Rahmenbedingungen bergbaulicher oder anderer umweltrelevanter Tätigkeiten einschätzen und erkennen das Zusammenspiel von Unternehmen und Behörden. Die Studierenden verstehen darüber hinaus die den Regelungen zugrunde liegenden Interessenkonflikte und die in den Normen zum Ausdruck kommenden Wertungen des Gesetzgebers. Sie sind in der Lage, ihr Verständnis zu formulieren und im Austausch mit anderen zu vertreten und weiterzuentwickeln.</p>
Inhalt	<p>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht): Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Regelungen des geltenden Bergrechts nach dem Bundesberggesetz. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Verfügungsbefugnis über Bodenschätze, den rechtlichen Voraussetzungen für ihren Abbau (Betriebsplanzulassung), der Bergaufsicht sowie dem Schadenersatz für Bergschäden.</p> <p>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): Die Vorlesung stellt zunächst die allgemeinen Grundlagen des europäischen und deutschen Umweltrechts dar, insbesondere die umweltrechtlichen Grundprinzipien und Instrumente. Anschließend werden wichtige Gebiete des besonderen Umweltrechts in Grundzügen behandelt, insbesondere das Immissionsschutz-, Kreislaufwirtschafts-, Gewässerschutz-, Naturschutz-, Klimaschutz- und Bodenschutzrecht. Im Rahmen des besonderen Umweltrechts werden außerdem Aufbau und Funktionsweise moderner Umweltgesetze und die Gesetzesanwendung auf einfache Fallgestaltungen behandelt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	Folien, Skript
Literatur	<p>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht): Aktueller Gesetzestext, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundesberggesetz, Textausgabe, VGE-Verlag oder • Internet (www.gesetze-im-internet.de) <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kremer/Neuhaus gen. Wever, Bergrecht, 2001 <p>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): Aktueller Gesetzestext, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltrecht, Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt, Beck-Texte im dtv, oder • Internet (www.gesetze-im-internet.de) <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlacke: Umweltrecht, neueste Auflage
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Circular Economy Systems and Recycling
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Advanced Circular Economy and Recycling Systems (W 6202) Recycling Technologies (S 6203)
Semester	Advanced Circular Economy and Recycling Systems: 3 Recycling Technologies: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann
Dozent:innen	Advanced Circular Economy and Recycling Systems: Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann Recycling Technologies: Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Advanced Circular Economy and Recycling Systems: Digital Technologies (Bachelor) Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Umweltverfahrenstechnik und Recycling (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Recycling Technologies: Digital Technologies (Bachelor) Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Advanced Circular Economy and Recycling Systems: Vorlesung: 2 SWS Recycling Technologies: Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Advanced Circular Economy and Recycling Systems: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Recycling Technologies: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden können die Entwicklung der Abfallwirtschaft zur Kreislaufwirtschaft und die darüberhinausgehenden

	<p>Kreislaufwirtschaftssysteme für unterschiedliche Abfallströme und Regionen aufzeigen und beschreiben. Sie sind in der Lage die Konzepte von Repair, Cascade use, Second-Life, Recycling und sonstiger Verwertung vor dem Hintergrund wichtiger rechtlicher Rahmenbedingungen aufzustellen und in den Kontext der Kreislaufwirtschaft einzuordnen. Die Studierenden kennen konventionelle und moderne informationsgesteuerte Entsorgungssysteme und Vorbehandlungsmaßnahmen. Ebenfalls können die Studierenden systemdynamische Ansätze zur Ermittlung von Rücklaufmengen beschreiben und diskutieren. Die Studierenden haben des Weiteren die Grundlagen für sozioökonomische Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Umsetzung neuer Systeme kennengelernt und können mit diesen in interdisziplinären Teams umgehen. Aufbauend darauf können die Studierenden die gesamten Aktivitäten der Kreislaufwirtschaft in den übergeordneten Kontext einer umfassenderen Circular Economy einordnen und sind in der Lage auf dieser Basis Richtungsentscheidungen für geeignete Handlungsweisen zu treffen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Recyclingsysteme zu durchdringen und mit geeigneten IT-Ansätzen weiterentwickelte „Advanced“ Circular Economy Modelle zu konzipieren. In diesem Kontext kennen die Studierenden die verfahrenstechnischen Ansätze und Verknüpfungen einzelner Prozessschritte in den Prozessketten der Recyclingtechnologie für die wichtigsten Abfallströme. Damit verfügen die Studierenden über die Basis für eine datentechnische Vernetzung von komplexen Prozessketten.</p>
Inhalt	<p>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waste as Source of Raw Materials, as Origin of Pollution and the development of the Circular Economy • Political Development, Legal Structures and Waste Management • System Dynamics approaches for a flexible control and regulation of processes and treatment paths • Collection Systems and Pretreatment • Repair, Cascade use and Second-Life-applications • Multi stage recycling systems and networks • Socio economic evaluation of circular economy systems <p>Recycling Technologies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processing generals • Comminution and classifying • Sorting of waste • Valorization of secondary raw materials • Treatment of mine tailings and metallurgical slags • Processing of production residues • Processing of end of life high tech products (ELV, WEEE, Batteries) • Processing of plastic and packing waste • Valorization of metals, paper, and glass • Processing and valorization of bio waste • Processing and valorization of demolition waste • Interfaces between process steps and data transfer
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Advanced Circular Economy and Recycling Systems: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 - 60 Minuten)</p> <p>Recycling Technologies: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 - 60 Minuten)</p>
Medienformen	Fragenkatalog, Moodle-Kurs mit Videos, Powerpoint, Skript
Literatur	<p>Advanced Circular Economy and Recycling Systems: Diverse, insbes. auch aktuelle Veröffentlichungen</p>

	Recycling Technologies: Diverse, insbes. auch aktuelle Veröffentlichungen
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Digital Entrepreneurship
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Digital Entrepreneurship (S 6797)
Semester	Digital Entrepreneurship: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Niemand
Dozent:innen	Digital Entrepreneurship: Prof. Dr. Thomas Niemand
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Digital Entrepreneurship: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Digital Entrepreneurship: Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Digital Entrepreneurship: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/Kompetenzen	In this module, students learn the basics of entrepreneurship and deepen their knowledge in essential fields of its application (e.g., startups, corporate entrepreneurship, social enterprises, digital business models). Furthermore, the relationship to innovation management (esp. to the necessity of opportunity recognition as a task of entrepreneurship) and the strategic orientation of the entrepreneur compared to the classical manager will be delineated. A major focus of the course is the entrepreneurship orientation as a central object of research in recent years. With the help of this orientation, students will be shown how companies, teams and company representatives must be aligned to take advantage of the dynamics of digitalization. Finally, crucial components from initiating over developing entrepreneurial ventures to final growth will be considered. In this way, students not only gain competencies in recognizing and differentiating entrepreneurship, but also in evaluating its strengths and weaknesses regarding digital and non-digital issues.
Inhalt	Digital Entrepreneurship: <ul style="list-style-type: none"> • Entrepreneurial Mind-Set <ul style="list-style-type: none"> • Development • Mind-Sets in Individuals • Mind-Sets in Organizations • Social Entrepreneurship

	<ul style="list-style-type: none"> • Initiating Entrepreneurial Ventures <ul style="list-style-type: none"> • Entrepreneurial Ventures and Innovation • Assessment of Entrepreneurial Opportunities • Pathways to Entrepreneurial Ventures • Sources of Capital for Entrepreneurs • Developing Entrepreneurial Ventures <ul style="list-style-type: none"> • Legal Challenges • Marketing Challenges • Financial Preparation • Business Plan • Family Firms and Succession • Growth Strategies for Entrepreneurial Ventures <ul style="list-style-type: none"> • Strategic Entrepreneurial Growth • Valuation of Entrepreneurial Ventures • Harvesting the Entrepreneurial Venture
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten).
Medienformen	Beamer, Folien, Lehrvideos, Moodle, Tafelanschrieb
Literatur	<p>Digital Entrepreneurship:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuratko, D. F. (2020). Entrepreneurship: Theory, Process, Practice, 11th ed., Boston: Cengage. • Morris, M. H., Kuratko, D. F. & Covin, J. G. (2010). Corporate Entrepreneurship and Innovation, 3rd ed., Mason: South-Western.
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL (S 6705)
Semester	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Gerhard Untiedt
Dozent:innen	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL: Prof. Dr. Gerhard Untiedt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL: Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 15
Arbeitsaufwand	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL: Vorlesung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse der deskriptiven und induktiven Statistik und der Mikro- und Makroökonomik.
Lernziele/Kompetenzen	Unter empirischer Wirtschaftsforschung wird die Verbindung von ökonomischer Theorie mit Wirtschaftsdaten unter Verwendung mathematisch-statistischer Methoden verstanden, um Aussagen über Wirkungszusammenhänge zu bestimmen und Vorhersagen von wirtschaftlichen Ereignissen zu treffen. In der Veranstaltung werden die in der empirischen Wirtschaftsforschung notwendigen methodischen Grundlagen und eine Einführung in die ökonometrische Software GRETL vermittelt. Die Studierenden sollten nach Abschluss der Veranstaltung in der Lage sein, eigenständig einfache ökonomische Fragestellungen in empirische Untersuchungen zu überführen und die zur Durchführung angemessenen statistischen und ökonometrischen Methoden einzusetzen. Insbesondere sind sie mit gängigen ökonometrischen Verfahren und ihren Implikationen, ihren analytischen Möglichkeiten und ihren Restriktionen vertraut und in der Lage, diese Verfahren in praktischen Analysen zu nutzen und die entsprechende Software dabei einzusetzen.
Inhalt	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL: Die Veranstaltung führt in die empirische Wirtschaftsforschung ein. Ziel ist es, die in der ökonomischen Theorie formulierten Zusammenhänge zu quantifizieren und auf dieser Grundlage Prognosen für zukünftige

	<p>Entwicklungen zu erstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben der empirischen Wirtschaftsforschung • Datenquellen, Datenqualität und Erhebungsmethoden • Spezifikation empirischer Modelle • Methode der Kleinsten-Quadrate • Modellannahmen und Implikationen • Eigenschaften der Methode der Kleinsten-Quadrate • Statistische Bewertung von Regressionsschätzungen (Gütemaße und Testverfahren) • Annahmeverletzungen des KQ-Modells (Fehlspezifikation, Multikollinearität, Autokorrelation, Heteroskedastizität) • Prognose und Prognosequalität • Einführung in GRETL und empirische Anwendungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Theoretische Arbeit (ThA)
Medienformen	elektronische Lehrmaterialien, Folien
Literatur	<p>Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GRETL - Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library, http://gretl.sourceforge.net/ • Malitte, J., S. Schreiber (2019), Ökonometrie verstehen mit Gretl. Eine Einführung mit Anwendungsbeispielen. Springer Verlag, Berlin. • Studenmund, E. H. (2017): A Practical Guide to Using Econometrics, Pearson Publishing: Harlow (7. Auflage; Global Edition).
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Energiebetriebswirtschaft
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Betriebliche Planung von Energiesystemen (W 6663) Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft (W 6613)
Semester	Betriebliche Planung von Energiesystemen: 3 Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Inge Wulf
Dozent:innen	Betriebliche Planung von Energiesystemen: Prof. Dr. Christoph Schwindt Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft: Prof. Dr. Inge Wulf
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Betriebliche Planung von Energiesystemen: Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft: Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Betriebliche Planung von Energiesystemen: Vorlesung/Übung: 3 SWS, Gruppengröße: 50 Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft: Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 50
Arbeitsaufwand	Betriebliche Planung von Energiesystemen: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 42 Std., Eigenstudium: 48 Std. Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Betriebliches Rechnungswesen, Unternehmensforschung, (Ingenieur-)Statistik
Lernziele/Kompetenzen	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden die Grundlagen technischer Energiesysteme sowie wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen in liberalisierten Energiemärkten, • sind sie mit speziellen Bilanzierungssachverhalten sowie Risikoberichterstattung und Risikomanagement von Energieversorgern vertraut, können sie geeignete Modelle und Methoden zur Lösung betrieblicher Planungsprobleme in der Energiewirtschaft und zur Abbildung von energiewirtschaftlich relevanten Sachverhalten im Rechnungswesen auswählen und anwenden
Inhalt	Betriebliche Planung von Energiesystemen:

	<p>Kapitel 1: Technische und wirtschaftliche Grundlagen von Energiesystemen 1.1 Begriff der Energie 1.2 Technische Energiesysteme 1.3 Energiewirtschaftliche Grundlagen Kapitel 2: Ausgewählte Probleme der Langfristplanung von Energiesystemen 2.1 Strategische Planung von Explorationsvorhaben 2.2 Das Open-Pit-Mining-Problem im Tagebau 2.3 Design integrierter Energiesysteme 2.4 Standortplanung für regenerative Kraftwerke Kapitel 3: Last- und Preisprognosen in der Elektrizitätswirtschaft 3.1 Prognosen in der Elektrizitätswirtschaft 3.2 Kurzfristige Last- und Preisprognose mit künstlichen neuronalen Netzen Kapitel 4: Kraftwerkseinsatzplanung und -steuerung 4.1 Grundlagen der Kraftwerkseinsatzplanung 4.2 Das Economic-Dispatch-Problem 4.3 Das Unit-Commitment-Problem 4.4 Steuerung regenerativer Energiesysteme</p> <p>Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderungen des Energiewirtschaftsgesetzes für das Rechnungswesen • Besonderheiten in der Bilanzierung von Energieversorgern (Rückbauverpflichtungen, Emissionsrechte, Sicherungsgeschäfte) • Risikoberichterstattung und Risikomanagement • Segmentberichterstattung und wertorientierte Unternehmenssteuerung
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	Beamer-Präsentation, Entscheidungsmodelle, Foliensatz, Klausursammlung, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben
Literatur	<p>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • King, A. J., Wallace, S. W. (2024): Modeling with Stochastic Programming, Cham • Konstantin, P. (2017): Praxisbuch Energiewirtschaft: Energiewandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, Berlin • Rebhan, E. (Hrsg.) (2002): Energiehandbuch: Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Berlin • Shahidehpour, M.; Yamin, H.; Li, Z (2002): Market Operations in Electric Power Systems, New York • Wesselak, V.; Schabbach, T.; Link, T.; Fischer, J. (2017): Handbuch Regenerative Energietechnik, Berlin • Waldmann, K.-H., Stocker, U. (2012): Stochastische Modelle: Eine anwendungsorientierte Einführung, Berlin • Wood, A.J.; Wollenberg, B.F.; Sheblé G.B. (2014): Power Generation, Operation, and Control, Hoboken <p>Rechnungswesen für die Elektrizitätswirtschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baetge, J.; Kirsch, H.-J.; Thiele, S. (2024): Bilanzen, 17. Aufl., Düsseldorf • Coenenberg, A. G.; Haller, A.; Schultze, W. (2024): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 27. Aufl., Stuttgart • Pellens, B.; Fülbier, R. U.; Gassen, J.; Sellhorn, T. (2021): Internationale Rechnungslegung, 11. Aufl., Stuttgart • Pricewaterhouse Coopers AG WPG (Hrsg.) (2012): Entflechtung und Regulierung in der deutschen Energiewirtschaft, 3. Aufl., Freiburg

Sonstiges

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Energie- und Umweltökonomik
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Energieökonomik (S 6679) Umweltökonomik (S 6678)
Semester	Energieökonomik: 3 Umweltökonomik: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Roland Menges
Dozent:innen	Energieökonomik: Dr. Janis Kesten-Kühne Umweltökonomik: Prof. Dr. Roland Menges
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Energieökonomik: Energie und Materialphysik (Bachelor) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Umweltökonomik: Energie und Materialphysik (Bachelor) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Energieökonomik: Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 175 Umweltökonomik: Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 100
Arbeitsaufwand	Energieökonomik: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Umweltökonomik: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Fundierte Vorkenntnisse im Bereich der Mikro- und Makroökonomik.
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen dazu befähigt werden die Energie- und die Umweltproblematik aus ökonomischer Sicht zu verstehen. Darüber hinaus sollen sie lernen, die in den Veranstaltungen diskutierten und erlernten Instrumente auf neue Fragestellungen anzuwenden. Insbesondere sollen sie dazu befähigt werden, die langfristigen Folgen der Energie- und der Umweltproblematik für die Entwicklung von Märkten einschätzen zu können und gegebenenfalls bei unternehmerischen Entscheidungen zu berücksichtigen. Durch das Angebot von Fallstudien wird in den Lehrveranstaltungen auch die Sozialkompetenz der Studierenden entwickelt. Ausgehend von konkreten Problemstellungen werden von den Studierenden in

	verschiedenen Formaten Lösungsansätze entwickelt und gemeinsam diskutiert.
Inhalt	<p>Energieökonomik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energienachfrage • Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Energiewirtschaft • Angebot von Energieträgern: Ressourcen- und umweltökonomische Grundlagen • Grundlagen • Exkurs: Dynamische Optimierung, • Ökonomische Theorie der Nutzung erschöpfbarer Ressourcen <p>Umweltökonomik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltökonomische Gesamtrechnung • Wohlfahrtsökonomische Grundlagen • Umweltprobleme als Probleme öffentlicher Güter • Internalisierung externer Effekte • Umweltpolitische Instrumente • Umweltökonomische Bewertungsmethoden • Internationale Umweltprobleme
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	elektronische Lehrmaterialien, Foliensatz, Lehrexperimente, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben
Literatur	<p>Energieökonomik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erdmann, G. und Peter Zweifel (2022), Energieökonomik, Heidelberg u.a.O. • Erlei, M. (2008a), „Ökonomik nicht-erneuerbarer Ressourcen I: Grundlagen“, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), Jg. 37, Heft 11, S. 1548 – 1554. • Erlei, M. (2008b), „Ökonomik nicht-erneuerbarer Ressourcen II: weiterführende Ansätze“, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), Jg. 37, Heft 12, S. 1693-1699 <p>Umweltökonomik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blankart, C. (2011): Öffentliche Finanzen in der Demokratie, 8. Aufl., München. • Cansier, D. (1996): Umweltökonomie, 2. Aufl., Stuttgart. • Fees, E. (2007): Umweltökonomie und Umweltpolitik, 3. Aufl., München. • Perman, R.; Yue Ma; McGilvray, J. and Common, M. (2011): Natural Resource and Environmental Economics, 4st. ed, Essex. • Weimann, J. (2005): Wirtschaftspolitik – Allokation und kollektive Entscheidung, 4. Aufl., Berlin. • Wigger, B. (2005): Einführung in die Finanzwissenschaft, 2. Aufl., Berlin.
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Gemeinwohlökonomie
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Gemeinwohlökonomie (W 6741)
Semester	
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Dr.-Ing. Marco Mancini
Dozent:innen	Gemeinwohlökonomie: Prof. Dr. Roland Menges
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Gemeinwohlökonomie: Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master)
Lehrform(en)/SWS	Gemeinwohlökonomie: Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Gemeinwohlökonomie: Vorlesung: Präsenzstudium 60 Std., Eigenstudium: 120 Std. Seminar: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 0 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: keine Empfohlen: fundierte Vorkenntnisse in den verschiedenen volkswirtschaftlichen Disziplinen, insbes. Mikroökonomie und Wirtschaftspolitik
Lernziele/Kompetenzen	Diese Veranstaltung beschäftigt sich explizit mit Verteilungs- und Gerechtigkeitsfragen, die in den Wirtschaftswissenschaften häufig eher indirekt thematisiert werden, und überträgt diese auf konkrete institutionelle oder empirische Fragen der Wirtschafts- und Nachhaltigkeitspolitik. Welche Vorstellungen über das Gemeinwohl können im Rahmen wirtschaftswissenschaftlicher Modelle entwickelt werden und wie lässt sich das Gemeinwohl verbessern? Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, anhand konkreter Beispiele die verteilungstheoretischen und normativen Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften in verschiedenen Anwendungsgebieten herauszuarbeiten, kritisch zu hinterfragen und gemeinsam zu diskutieren. Das im ersten Teil der Veranstaltung gemeinsam erworbene Wissen wird im zweiten Teil der Veranstaltung durch eine im Seminarstil abgehaltene Veranstaltung ergänzt. Anhand einer konkreten Fragestellung soll dieses Wissen als theoretische Arbeit zur Anwendung gebracht, gefestigt und in der Gruppe kritisch diskutiert werden.
Inhalt	Gemeinwohlökonomie: Der erste Teil der Veranstaltung enthält drei Themenblöcke: <ul style="list-style-type: none"> • Messung von Armut und Gleichheit • Gerechtigkeitstheorien und Wohlfahrtsökonomik • Moral, Märkte und der Staat Im zweiten Teil der Veranstaltung entwickeln und präsentieren die Teilnehmer eine selbst verfasste theoretische Arbeit zu einer vorgegebenen Problemstellung und wenden die im ersten Teil der Veranstaltung gewonnenen Erkenntnisse an

Studien-/Prüfungsleistungen	Theoretische Arbeit
Medienformen	Foliensatz, Internetmaterial, Skript, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben
Literatur	<p>Gemeinwohlökonomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Becker, M.; Schmidt, J. und Zintl, R. (2021): Politische Philosophie, Leiden. • Breyer, F. und Buchholz, W. (2009): Ökonomie des Sozialstaats, Berlin. • Breyer, F. und Kolmar, M. (2014): Grundlagen der Wirtschaftspolitik, Tübingen • Kleinewefers, H. (2008): Einführung in die Wohlfahrtsökonomie – Theorie, Anwendung, Kritik, Stuttgart. • Menges, R. und Thiede, M. (2022): Die Ökonomie des Gemeinwohls, Manuskript (erscheint bei Springer).
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Life Cycle Assessment
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Life Cycle Assessment (Ökobilanz) (W 8420) Modellierung mit LCA Software (W 6219)
Semester	
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Christine Minke
Dozent:innen	Life Cycle Assessment (Ökobilanz): Prof. Dr.-Ing. Christine Minke Modellierung mit LCA Software: Prof. Dr.-Ing. Christine Minke
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Life Cycle Assessment (Ökobilanz): Umweltverfahrenstechnik und Recycling (Master) Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Modellierung mit LCA Software: Umweltverfahrenstechnik und Recycling (Master) Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Life Cycle Assessment (Ökobilanz): Vorlesung/Seminar: 2 SWS Modellierung mit LCA Software: Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Life Cycle Assessment (Ökobilanz): Vorlesung/Seminar: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Modellierung mit LCA Software: Übung: Präsenzstudium 14 Std., Eigenstudium: 74 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Modellierung mit LCA Software: "Life Cycle Assessment (Ökobilanz)" in demselben Semester oder vorab
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden können das Konzept der Nachhaltigkeit und den durch anthropogene Aktivitäten verursachten „Treibhauseffekt“ erläutern. Sie können die Grundbegriffe des Life Cycle Assessment/der Ökobilanzierung beschreiben und die Schritte einer Ökobilanz nach DIN ISO 14040/44 wiedergeben sowie Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften formulieren. Die Studierenden können die Software Umberto® und die Datenbank Ecoinvent anwenden und sind in der Lage, eine stoffstrombasierte Ökobilanz durchzuführen. Sie können Bewertungskriterien zur Einordnung von Ökobilanzdaten ableiten und Ökobilanzstudien kritisch bewerten.
Inhalt	Life Cycle Assessment (Ökobilanz):

	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeit und Produktlebenszyklus • Grundlagen der Ökobilanzierung (Methodik und Praxis) • Schritte einer Ökobilanz nach DIN ISO 14040/44 • Erstellen einer Sachbilanz mit verschiedenen Allokationsmethoden • Wirkungsbilanz und Umweltindikatoren • Kritische Bewertung der Methodik, Datenbasis und Ergebnisse <p>Modellierung mit LCA Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung mit LCA-Software • Anwendung der Schritte einer Ökobilanz nach DIN ISO 14040/44 • Definition von funktionellen Einheiten und Bilanzgrenzen • Erstellen von Sachbilanzen • Erstellen von Wirkungsabschätzungen • Interpretation der Ergebnisse, Sensitivitätsanalyse und Ableitung von Handlungsempfehlungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Seminarleistung (SL): Modellierung, schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Kolloquium
Medienformen	Computerarbeit, Folien, Handouts, Powerpoint Präsentation, Softwareschulung, Tafelanschrieb, Videos
Literatur	<p>Life Cycle Assessment (Ökobilanz):</p> <ul style="list-style-type: none"> • M. Kaltschmitt, L. Schebek (Hrsg.): „Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren“, Springer 2015 • W. Klöpffer, B. Grahl: „Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice“, Wiley-VCH 2014 (Standardwerk) • W. Klöpffer, B. Grahl: „Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf“, Wiley-VCH 2009 (Standardwerk) <p>Modellierung mit LCA Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ifu Hamburg GmbH: “Tutorial - Life Cycle Assessment (LCA) with Umberto”, Hamburg 2018 • ifu Hamburg GmbH: “Umberto® LCA+ (v10) User Manual”, Hamburg 2017 • W. Klöpffer, B. Grahl: „Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice“, Wiley-VCH 2014 (Standardwerk)
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Marketing A
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Käuferverhalten (W 6626) Sales Promotion (W 6629)
Semester	Käuferverhalten: 3 Sales Promotion: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Käuferverhalten: Prof. Dr. Winfried Steiner Sales Promotion: Prof. Dr. Winfried Steiner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Käuferverhalten: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Sales Promotion: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Käuferverhalten: Vorlesung: 3 SWS, Gruppengröße: 70 Sales Promotion: Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 70
Arbeitsaufwand	Käuferverhalten: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Sales Promotion: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/Kompetenzen	Käuferverhalten: Die Studierenden kennen grundlegende Modelltypologien und Determinanten des Käuferverhaltens und sind mit dem

	<p>Kaufentscheidungsprozess von Konsumenten vertraut. Sie sind in der Lage, einschlägige Modelle zur Abbildung von Wahrnehmungen, zur Messung von Präferenzen und zur Analyse von Kaufzeitpunkt- und Markenwahlentscheidungen anzuwenden. Die Studierenden können die empirischen Ergebnisse derartiger deskriptiver Modellansätze interpretieren und kennen Möglichkeiten zu deren Nutzung für produktpolitische Entscheidungen. Die Studierenden können ferner ausgewählte Modellansätze mittels Standardsoftware bzw. spezieller Software implementieren.</p> <p>Sales Promotion: Die Studierenden kennen grundlegende Formen, Ziele und Instrumente der Verkaufsförderung. Sie besitzen fundierte Kenntnisse über Theorien und Ansätze zur Erklärung der Reaktion von Konsumenten auf Promotions sowie zur Messung der Profitabilität von Verkaufsförderungsmaßnahmen. Die Studierenden sind ferner in der Lage, einschlägige Methoden zur Messung der Wirkung von Promotions anzuwenden und sind mit den wichtigsten empirischen Befunden zur Wirkung von Verkaufsförderungsmaßnahmen vertraut. Des Weiteren kennen sie die Grundlagen und Möglichkeiten zur Planung von Verkaufsförderungsmaßnahmen.</p>
Inhalt	<p>Käuferverhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaufentscheidungsträger und Kaufentscheidungstypen • Grundlegende Modelltypologien und Determinanten des Konsumentenverhaltens • Der Kaufentscheidungsprozess (KEP) • Strukturmodelle zur Abbildung einzelner Stufen des KEP (u.a. Multidimensionale Skalierung, Conjoint-Analyse, Logit-Analyse) • Stochastische Ansätze zur Prognose der Markenwahl <p>Sales Promotion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Verkaufsförderung • Verhaltenswissenschaftliche Theorien zur Verkaufsförderung • Ökonomische Ansätze zur Verkaufsförderung • Handels-Promotions (Trade Promotions) • Konsumentengerichtete Verkaufsförderung (Retailer and Consumer Promotions) • Planung von Verkaufsförderungsmaßnahmen
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Käuferverhalten: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p>Sales Promotion: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen	Aufgabensammlung, Beispiele als Beamer-Präsentation, Fallstudien, Foliensatz, Softwareübung, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben, Whiteboard
Literatur	<p>Käuferverhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sander, M. (2004): Marketing-Management, Stuttgart • Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2021): Multivariate Analysemethoden, 13. Auflage, Berlin • Backhaus, K.; Erichson, B.; Weiber, R. (2015): Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden, 16. Auflage, Berlin • Steiner, W.; Baumgartner, B. (2004): Conjoint-Analyse und Marktsegmentierung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), 74. Jahrgang, Heft 6, S. 1 – 25 • Baier, D. (1999): Methoden der Conjointanalyse in der Marktforschungs- und Marketingpraxis. in: Gaul, W., Schader, M. (Hrsg.): Mathematische Methoden der Wirtschaftswissenschaften, Physica, Heidelberg, 197 – 206 • eigenes Manuskript

	<ul style="list-style-type: none"> • weitere ausgewählte aktuelle Journalartikel <p>Sales Promotion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • van Heerde, H.J., Neslin, S.A. (2008/2017): Sales Promotion Models, in: Handbook of Marketing Decision Models, 1st/2nd Editions (Berend Wierenga, Ed.), International Series in Operational Research & Management Science New York: Springer • Neslin, S.A., van Heerde, H.J. (2009): Promotion Dynamics, Foundations and Trends in Marketing, Vol. 3, No. 4, 177-268 • Gedenk, Karen (2002): Verkaufsförderung, München. • Blattberg, R.C., Neslin, S.A. (2002): Sales Promotion: Concepts, Methods, and Strategies, Upper Saddle River • Neslin, S.A. (2002): Sales Promotion, in: Weitz, B.A., Wensley, R.: Handbook of Marketing, London • van Heerde, Harald J. (1999): Models for Sales Promotion Effects Based on Store-Level Scanner Data, Labyrinth Publication, The Netherlands • Blattberg, R.C., Briesch, R. and Fox, E.J. (1995): How Promotions Work, Marketing Science, Vol. 14, No. 3, Part 2 of 2, G122-G132 • weitere ausgewählte aktuelle Journalartikel
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Marketing B
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Marketing-Entscheidungen I (W 6627) Marketing-Entscheidungen II (S 6625)
Semester	Marketing-Entscheidungen I: 3 Marketing-Entscheidungen II: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Marketing-Entscheidungen I: Prof. Dr. Winfried Steiner Marketing-Entscheidungen II: PD Dr. Friederike Paetz
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Marketing-Entscheidungen I: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Marketing-Entscheidungen II: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Marketing-Entscheidungen I: Vorlesung: 3 SWS, Gruppengröße: 70 Marketing-Entscheidungen II: Vorlesung: 3 SWS, Gruppengröße: 70
Arbeitsaufwand	Marketing-Entscheidungen I: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Marketing-Entscheidungen II: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse des Marketing-Mix (z.B. bezüglich der Instrumente Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik und Distributionspolitik, insb. Persönlicher

	<p>Verkauf). Die Studierenden verstehen es, aus deskriptiven Analysen (z.B. zum Zusammenhang zwischen Preis und Absatz) konkrete Marketing-Entscheidungen (z.B. gewinnoptimale Preise) abzuleiten. Sie haben die analytischen Fähigkeiten, mit einschlägigen modellbasierten Entscheidungsansätzen umzugehen.</p> <p>Die Studierenden sind mit wesentlichen empirischen Erkenntnissen zum Marketing-Mix als Grundlage für Marketing-Entscheidungen vertraut und können ausgewählte Modellansätze in Excel implementieren bzw. mit Excel-Sheets anwenden.</p>
Inhalt	<p>Marketing-Entscheidungen I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen für die Modellierung von Marketing-Entscheidungen • Modellgestützte operative Marketing-Mix-Entscheidungen (z.B. optimale Produktgestaltung, Bestimmung optimaler Preise für Einzelprodukte oder Produktbündel, optimale Absatzkanalgestaltung, Bestimmung und Allokation von Kommunikationsbudgets etc.) • Implementierung von Marketing-Entscheidungen <p>Marketing-Entscheidungen II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Albers; S.; Krafft, M. (2013) Vertriebsmanagement • Bruhn, M. (2010), Kommunikationspolitik • Green, P.; Krieger; Abba M. (1992): An Application of a Product Positioning Model to Pharmaceutical Products, in: Marketing Science, Vol. 11, S. 117 – 132 • Lilien; Gary L.; Rangaswamy; Arvind; De Bruyn A. (2007): ASSESSOR Pretest Market Forecasting: Marketing Engineering Technical Note • Lilien, Gary L., Rangaswamy, Arvind and De Bruyn Arnaud (2007), The Bass Model: Marketing Engineering Technical Note (Download) • Steiner, W. (1999): Optimale Neuproduktplanung, • Steiner, W. J.; Weber, A. (2009): Ökonometrische Modellbildung, in: Baumgarth, C., Eisend, M., Evanschitzky H. (Hrsg.): Empirische Mastertechniken der Marketing- und Managementforschung: Eine anwendungsorientierte Einführung, 389 – 429 • Hruschka (1996): Marketing-Entscheidungen • + weitere ausgewählte aktuelle Journalartikel
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	Aufgabensammlung, Beamer-Präsentation, Foliensatz, Softwareübung, Tafelanschrieb, Whiteboard
Literatur	<p>Marketing-Entscheidungen I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Albers; S.; Krafft, M. (2013) Vertriebsmanagement • Bruhn, M. (2010), Kommunikationspolitik • Green, P.; Krieger; Abba M. (1992): An Application of a Product Positioning Model to Pharmaceutical Products, in: Marketing Science, Vol. 11, S. 117 – 132 • Lilien; Gary L.; Rangaswamy; Arvind; De Bruyn A. (2007): ASSESSOR Pretest Market Forecasting: Marketing Engineering Technical Note • Lilien, Gary L., Rangaswamy, Arvind and De Bruyn Arnaud (2007), The Bass Model: Marketing Engineering Technical Note (Download) • Steiner, W. (1999): Optimale Neuproduktplanung, • Steiner, W. J.; Weber, A. (2009): Ökonometrische Modellbildung, in: Baumgarth, C., Eisend, M., Evanschitzky H. (Hrsg.): Empirische Mastertechniken der Marketing- und Managementforschung: Eine anwendungsorientierte Einführung, 389 – 429 • Hruschka (1996): Marketing-Entscheidungen • + weitere ausgewählte aktuelle Journalartikel

	<p>Marketing-Entscheidungen II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Albers; S.; Krafft, M. (2013) Vertriebsmanagement • Bruhn, M. (2010), Kommunikationspolitik • Green, P.; Krieger; Abba M. (1992): An Application of a Product Positioning Model to Pharmaceutical Products, in: Marketing Science, Vol. 11, S. 117 – 132 • Lilien; Gary L.; Rangaswamy; Arvind; De Bruyn A. (2007): ASSESSOR Pretest Market Forecasting: Marketing Engineering Technical Note • Lilien, Gary L., Rangaswamy, Arvind and De Bruyn Arnaud (2007), The Bass Model: Marketing Engineering Technical Note (Download) • Steiner, W. (1999): Optimale Neuproduktplanung, • Steiner, W. J.; Weber, A. (2009): Ökonometrische Modellbildung, in: Baumgarth, C., Eisend, M., Evanschitzky H. (Hrsg.): Empirische Mastertechniken der Marketing- und Managementforschung: Eine anwendungsorientierte Einführung, 389 – 429 • Hruschka (1996): Marketing-Entscheidungen • + weitere ausgewählte aktuelle Journalartikel
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Nachhaltige Energie- und Ressourcennutzung
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Recht der erneuerbaren Energien (S 6512) Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft (W 6513)
Semester	Recht der erneuerbaren Energien: 3 Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Hartmut Weyer
Dozent:innen	Recht der erneuerbaren Energien: Prof. Dr. Hartmut Weyer Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Prof. Dr. Hartmut Weyer
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Recht der erneuerbaren Energien: Maschinenbau (Master) Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Bachelor) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Bachelor) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Recht der erneuerbaren Energien: Vorlesung: 2 SWS Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Recht der erneuerbaren Energien: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Recht der erneuerbaren Energien: Pflicht: Keine Empfohlen: Energierecht (kann auch parallel besucht werden) Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Pflicht: Keine

	Empfohlen: Einführung in das Recht II oder gleichwertige Rechtskenntnisse
Lernziele/Kompetenzen	<p>Recht der erneuerbaren Energien: Die Studierenden kennen den Rechtsrahmen für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen in den Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Verkehr. Sie können wesentliche Instrumente zur Förderung erneuerbarer Energien sowie den rechtlichen Rahmen der Nutzung von Strom in den Sektoren Wärme/Kälte und Verkehr (Sektorenkopplung) darstellen. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen der Nutzung erneuerbarer Energiequellen und den Klima- und Umweltschutzziele Deutschlands und der EU. Sie können die unterschiedlichen Ansätze zur Förderung erneuerbarer Energien in die Gesamtziele einordnen und Wechselwirkungen zwischen den Sektoren erkennen. Mit ihrem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zu klären, ihr Verständnis zu formulieren und im Austausch mit anderen weiterzuentwickeln. Sie verstehen die den Regelungen zugrunde liegenden Ziele, Wertungen und Interessenkonflikte.</p> <p>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Die Studierenden können das Kreislaufwirtschaftsrecht in die Ziele einer nachhaltigen Wirtschaftsordnung einordnen. Sie verstehen das Mehrebenensystem aus unionsrechtlichen, bundesrechtlichen und landesrechtlichen Regelungen der Kreislaufwirtschaft. Im deutschen Recht kennen sie die Grundlagen des Abfallbegriffs, der Abfallhierarchie und der Überlassungspflichten sowie die Überwachungs- und Nachweispflichten und die Anforderungen an Abfallentsorgungsanlagen. Außerdem haben die Studierenden die Anforderungen und speziellen Probleme einzelner Stoffströme wie z.B. Verpackungen, Elektro- und Elektronikgeräte, Batterien oder Klärschlamm kennen gelernt. Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen aus der Recyclingwirtschaft zu beantworten. Außerdem können sie mögliche Rechtsprobleme erkennen und mit internen oder externen Ansprechpartnern erörtern. Sie verstehen die den Regelungen zugrundeliegenden Ziele, Wertungen und Interessenkonflikte.</p>
Inhalt	<p>Recht der erneuerbaren Energien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie- und klimapolitische Ziele Deutschlands und der EU • Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien • Netzanschluss • Abnahme, Übertragung und Verteilung • Netzanschluss- und Netzausbaukosten • Finanzielle Förderung • EEG-Umlage • Stromspeicherung • Wärme- und Kälteerzeugung aus erneuerbaren Energien • Kraftstofferzeugung aus erneuerbaren Energien • Einspeisung von Biomethan und Speichergas in das Erdgasnetz • Elektrifizierung der Sektoren Wärme/Kälte und Verkehr (Sektorenkopplung) <p>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Die Vorlesung behandelt wesentliche Rechtsnormen für die Recyclingwirtschaft. Ausgehend von den Vorgaben des EU-Rechts werden die Grundlagen des deutschen Kreislaufwirtschaftsrechts zu Abfallvermeidung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung sowie die abfallrechtlichen Überlassungspflichten dargestellt. Vertieft dargestellt werden die Regelungen der Kreislaufwirtschaft für spezielle Stoffströme, insbesondere Verpackungen, Elektro- und</p>

	Elektronikgeräte, Fahrzeuge, Batterien, PCB, Altöl, Altholz, Klärschlamm sowie Bioabfall.
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Recht der erneuerbaren Energien: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 - 60 Minuten)</p> <p>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 - 60 Minuten)</p>
Medienformen	Foliensatz, Skript
Literatur	<p>Recht der erneuerbaren Energien: Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Energierrecht, dtv (neueste Auflage)</p> <p>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzestext: KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz), dtv, neueste Auflage <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förtsch/Meinholz, Handbuch betriebliche Kreislaufwirtschaft, 2015 • Kurth/Oexle, Handbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft, 2013
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Nachhaltigkeitsmanagement
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Nachhaltigkeitsmanagement (W 6731)
Semester	Nachhaltigkeitsmanagement: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Heike Schenk-Mathes
Dozent:innen	Nachhaltigkeitsmanagement: Prof. Dr. Heike Schenk-Mathes
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Nachhaltigkeitsmanagement: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Nachhaltigkeitsmanagement: Vorlesung/Übung: 4 SWS, Gruppengröße: 50
Arbeitsaufwand	Nachhaltigkeitsmanagement: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 56 Std., Eigenstudium: 124 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/Kompetenzen	Studierende sind in der Lage, Ansätze des Nachhaltigkeitsrechnungswesens einzuordnen, anzuwenden und zu beurteilen. Sie kennen nichtmonetäre Methoden der Öko- und Nachhaltigkeitsbilanzierung und sind mit der Dokumentation und Analyse von Umweltkosten vertraut. Zudem kennen sie Vorgehensweisen zur Positionierung von strategischen Produktprogrammen unter Berücksichtigung von ökologischen und sozialen Aspekten. Im operativen Umweltmanagement verfügen die Studierenden über Kenntnisse bezüglich der Modelle zur umweltorientierten Produktionsplanung, Transport- und Tourenplanung sowie zur Lagerplanung und können diese in der Praxis in den relevanten Entscheidungsbereichen nutzen. Sie sind in der Lage, entsprechende Optimierungssätze aufzustellen und passende Lösungsverfahren bzw. Heuristiken auszuwählen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zudem vertraut mit Elementen der Zertifizierung im Umwelt- und Nachhaltigkeitsbereich.
Inhalt	Nachhaltigkeitsmanagement: Nachhaltigkeitsrechnungswesen, Stoffstromanalysen, Verfahren zur Bewertung von ökologischen und sozialen Wirkungen: Ausgewählte Ansätze in der Öko- und Nachhaltigkeitsbilanzierung, Umweltkostenmanagement, Umweltcontrolling, strategische Instrumente des Umweltmanagements, Organisation und Umweltschutz, Beurteilung von Umweltschutzinvestitionen, operative Fragestellungen des Umweltmanagements,

	Umweltmanagementsysteme und Umwelt-Audit
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	Beamer-Präsentation, Dokumentenkamera, Foliensatz
Literatur	<p>Nachhaltigkeitsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ernst, D. et al. (2021) (Hrsg.) Nachhaltige Betriebswirtschaft, 2. Aufl., München • Frischknecht, R. (2020): Lehrbuch der Ökobilanzierung, Berlin • Wördenweber M. (2017): Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Stochastische Produktionssysteme
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Simulation und Analyse von Produktionssystemen (S 6656) Qualitätssicherung und Instandhaltung (W 6658)
Semester	Simulation und Analyse von Produktionssystemen: 0 Qualitätssicherung und Instandhaltung: 3
Angebot	unregelmäßig
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christoph Schwindt
Dozent:innen	Qualitätssicherung und Instandhaltung: Prof. Dr. Christoph Schwindt Simulation und Analyse von Produktionssystemen: Prof. Dr. Christoph Schwindt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Simulation und Analyse von Produktionssystemen: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master) Qualitätssicherung und Instandhaltung: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsinformatik (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Simulation und Analyse von Produktionssystemen: Vorlesung/Übung: 3 SWS, Gruppengröße: 15 Qualitätssicherung und Instandhaltung: Vorlesung/Übung: 3 SWS, Gruppengröße: 15
Arbeitsaufwand	Simulation und Analyse von Produktionssystemen: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 42 Std., Eigenstudium: 48 Std. Qualitätssicherung und Instandhaltung: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 42 Std., Eigenstudium: 48 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Produktionswirtschaft, Ingenieurstatistik
Lernziele/Kompetenzen	Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, Produktionssysteme unter besonderer Berücksichtigung von Aspekten

	<p>der Unsicherheit zu modellieren, zu analysieren und ihren Einsatz hinsichtlich Ausbringungsqualität und Systemzuverlässigkeit wirtschaftlich zu optimieren. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Studierenden die theoretischen und methodischen Grundlagen der diskreten ereignisorientierten Simulation, • wissen sie, wie und unter welchen Bedingungen dynamische stochastische Systeme mit Hilfe warteschlangentheoretischer Modelle abgebildet werden können, • sind sie in die Lage, Simulation und warteschlangentheoretische Ansätze zur realitätsgetreuen Modellierung und Analyse von Produktionssystemen einzusetzen, • können sie wichtige Instrumente der statistischen Qualitätssicherung von Produktionsprozessen beschreiben und anwenden, • sind sie sind in der Lage, das zeitliche Ausfallverhalten von Komponenten und Systemen zu modellieren und zu analysieren und • kennen grundlegende Strategien der vorbeugenden Instandhaltung von Systemen und können diese erläutern. <p>In einer Rechnerübung haben die Studierenden die Gelegenheit erhalten, die erlernten Methoden auf kleinere Fallstudien anzuwenden, instrumentale Kompetenzen zu erwerben und in Gruppenarbeit soziale Kompetenzen zu vertiefen.</p>
Inhalt	<p>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</p> <p>Kapitel 1: Grundlagen</p> <p>1.1 Produktionssysteme</p> <p>1.2 Simulation</p> <p>1.3 Warteschlangen-Modelle</p> <p>Kapitel 2: Diskrete ereignisorientierte Simulation</p> <p>2.1 Formen der Ablaufsteuerung</p> <p>2.2 Input-Analyse</p> <p>2.3 Erzeugung von Zufallszahlen</p> <p>2.4 Output-Analyse</p> <p>2.5 Varianzreduzierende Verfahren</p> <p>2.6 Simulation von Produktionssystemen</p> <p>Kapitel 3: Warteschlangentheoretische Analyse</p> <p>3.1 Markov-Ketten</p> <p>3.2 Poisson-Prozesse</p> <p>3.3 Markov-Prozesse</p> <p>3.4 Wartesysteme</p> <p>3.5 Warteschlangen-Netzwerke</p> <p>3.6 Analyse von Produktionssystemen</p> <p>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</p> <p>Kapitel 1: Grundlagen der Qualitätssicherung und Instandhaltung</p> <p>1.1 Qualität und Qualitätssicherung</p> <p>1.2 Zuverlässigkeit und Instandhaltung</p> <p>1.3 Statistische Grundlagen</p> <p>Kapitel 2: Statistische Prozesssteuerung</p> <p>2.1 Methoden der statistischen Prozesssteuerung</p> <p>2.2 Qualitätsregelkarten für die Variablenprüfung</p> <p>2.3 Qualitätsregelkarten für die Attributprüfung</p> <p>2.4 Prozessfähigkeitsanalyse</p> <p>Kapitel 3: Abnahmeprüfung</p> <p>3.1 Operations-Charakteristiken</p> <p>3.2 Einfache Stichprobenpläne</p> <p>3.3 Mehrfache und sequentielle Stichprobenpläne</p> <p>3.4 Kontinuierliche Stichprobenpläne</p> <p>3.5 Stichprobenpläne für die Variablenprüfung</p> <p>Kapitel 4: Zuverlässigkeit von Systemen</p> <p>4.1 Grundbegriffe</p> <p>4.2 Serien-parallele Systeme</p>

	4.3 k-von-n-Systeme 4.4 Monotone binäre Systeme 4.5 Lebensdauerverteilungen 4.6 Verfügbarkeit von Systemen Kapitel 5: Instandhaltung von Systemen 5.1 Grundbegriffe 5.2 Erneuerungsstrategien bei Sprungausfällen 5.3 Inspektionsstrategien bei Sprungausfällen 5.4 Erneuerungsstrategien bei Driftausfällen
Studien-/Prüfungsleistungen	Simulation und Analyse von Produktionssystemen: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten) Qualitätssicherung und Instandhaltung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen	Beamer-Präsentation, Foliensatz, Simulationssoftware ExtendSim, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben
Literatur	Simulation und Analyse von Produktionssystemen: <ul style="list-style-type: none"> • Altiock, T. (1997): Performance Analysis of Manufacturing Systems, Berlin • Buzacott, J.A.; Shantikumar, J.G. (1993): Stochastic Models of Manufacturing Systems, Englewood Cliffs • Curry, G.L.; Feldman, R.M. (2011): Manufacturing Systems Modeling and Analysis, Berlin • Fishman, G.S. (2001): Discrete-Event Simulation: Modeling, Programming, and Analysis, Berlin • Shortle, J.F., Thompson, J.M., Gross, D., Harris, C.M. (2018): Fundamentals of Queueing Theory, Hoboken • Ripley, B.D. (1987): Stochastic Simulation, New York • Waldmann, K.-H., Helm, W.E. (2016): Simulation stochastischer Systeme. Berlin • Waldmann, K.-H.; Stocker, U. (2012): Stochastische Modelle, Berlin Qualitätssicherung und Instandhaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Barlow, R. E.; Proschan, F. (1996): Mathematical Theory of Reliability, Philadelphia • Beichelt, F. (1993): Zuverlässigkeits- und Instandhaltungstheorie, Stuttgart • Beichelt, F., Tittmann, P. (2012): Reliability and Maintenance: Networks and Systems, Boca Raton • Gertsbakh, I. (2010): Reliability Theory - With Applications of Preventive Maintenance, Berlin • Kahle, E., Liebscher, W. (2013): Zuverlässigkeitsanalyse und Qualitätssicherung, München • Mittag, H.-J. (1993): Qualitätsregelkarten, München • Rinne, H.; Mittag, H.-J. (1995): Statistische Methoden der Qualitätssicherung, München • Rinne, H.; Mittag, H.-J. (1999): Prozessfähigkeitsmessung für die industrielle Praxis, Leipzig • Schilling, D. G., Neubauer, D. V. (2009): Acceptance Sampling in Quality Control, Boca Raton • Uhlmann, W. (1982): Statistische Qualitätskontrolle, Stuttgart
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Sustainability and Socio-Technical Transformation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Sustainable and Smart Regions (W 6213) Resilient Supply of Society (W 6214)
Semester	Sustainable and Smart Regions: 3 Resilient Supply of Society: 3
Angebot	jedes Studienjahr
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. rer. nat. Ani Melkonyan-Gottschalk
Dozent:innen	Resilient Supply of Society: Prof. Dr. rer. nat. Ani Melkonyan-Gottschalk Sustainable and Smart Regions: Prof. Dr. rer. nat. Ani Melkonyan-Gottschalk
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Sustainable and Smart Regions: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) AFB 2022 Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Simulation (Master) AFB 2022 Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Resilient Supply of Society: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) AFB 2022 Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Simulation (Master) AFB 2022 Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master)
Lehrform(en)/SWS	Sustainable and Smart Regions: Vorlesung: 2 SWS Resilient Supply of Society: Vorlesung/Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Sustainable and Smart Regions: Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std. Resilient Supply of Society: Vorlesung/Übung: Präsenzstudium 28 Std., Eigenstudium: 62 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	No prerequisites
Lernziele/Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding of the sustainability, environmental economics and circular economy concepts, using them within transformation studies • Assessing and measuring sustainable development from macro to micro levels with different normative perspectives, which include environmentally driven assessments, supply of societies with food, energy, water, mobility, housing. Circular economy within transformation of regions and supply chains will be analysed and the students should know how to interpret these within global sustainable

	<p>development framework, while implementing the quality-of-life perspective and crosscutting views within regional and supply systems. Smart and sustainable regions will be analysed while comparing different countries and regions.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deep knowledge of the supply chain concepts, understanding how innovations for sustainability can take place and how future supply of societies can be ensured in a resilient way, while critically discussing circular economy • Scenario and strategy development and implementation techniques will be learned to transform supply for more resilient and sustainable pattern in the future. • Be enabled to develop own ideas and put them into the context of circular industrial systems.
Inhalt	<p>Sustainable and Smart Regions: Environmental Economics, Industrial Ecosystems and Ecology, Circular Economy, Resilience concepts, Stakeholder Analysis, Smart and Sustainable Regions, Regional Governance Infrastructures</p> <p>Resilient Supply of Society: Sustainable Supply Chain Management, Various Domains of Societal Supply, Resilient Infrastructures</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	Theoretical Work (Case Studies and presentations) (20 minutes for presentations, 15 pages report)
Medienformen	Internetmaterial
Literatur	<p>Sustainable and Smart Regions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geng Y., Sarkis J., Bleischwitz R., 2019. How to globalize the circular economy. <i>Nature</i> 565, 153-155. 2. Antal, M., Van den Bergh, J., 2013. Macroeconomics, Financial Crisis and the Environment: Strategies for a Sustainability Transition. <i>Environmental Innovation and Societal Transitions</i> 6, 47-66. 3. Hoekstra, A. Y., Wiedmann, T. O., 2014. Humanity's unsustainable environmental footprint. <i>Science</i> 344/6188, 1114-1117. 4. Daly, H., Townsend, K., 1993. <i>Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics</i>. Cambridge: MIT Press. 5. Fontana, G., Sawyer, M., 2016. Towards Post-Keynesian Ecological Macroeconomics. <i>Ecological Economics</i> 121, 186-195. 6. Elmqvist T., Fragkias M., Goodness J., Güneralp B., Marcotullio P. J., McDonald R. I., Parnell S., Schewenius M., Sendstad M., Seto K. C., Wilkinson C. (2013). <i>Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities A Global Assessment</i>. Springer Dordrecht Heidelberg New York London ISBN 978-94-007-7087-4, DOI 10.1007/978-94-007-7088-1. 7. Hodson M., Geels F. W., McMeekin A. (2017). Reconfiguring Urban Sustainability Transitions, <i>Analysing Multiplicity</i>. <i>Sustainability</i> 9/2, 299. 8. Laufs J., Borrion H., Bradford B. (2020). Security and the Smart City: A Systematic Review. <i>Sustainable Cities and Society</i> 55, 102023, https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102023. <p>Resilient Supply of Society:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ahi P., Searcy C., 2013. A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. <i>Journal of Cleaner Production</i> 52, 329-341. 2. Ansari, Z. N., Qureshi, M. N., 2015. Sustainability in Supply Chain

	<p>Management: An Overview. IUP Journal of Supply Chain Management 12(2), 24-46.</p> <p>3. Beske-Janssen, P., Johnson, M. P., Schaltegger, S., 2015. 20 years of performance measurement in sustainable supply chain management—what has been achieved? Supply chain management: An international Journal 20(6), 664-680.</p> <p>Kashmanian, R. M., 2015. Building a sustainable supply chain: Key elements. Environmental Quality Management, 24/3, 17-41.</p>
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Anerkennungsmodul 1: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften
Semester	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: 3
Angebot	
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: jeweils betreuende:r Dozent:in
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 180 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Auswärts an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte wirtschaftswissenschaftliche Lehrveranstaltung in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQR oder darüber führt.
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über umfassende, detaillierte und spezialisierte Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiets sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme, auch strategischer Natur, in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachliche oder berufliche Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen

	Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder Lernkontexten auch bei unvollständiger Information zu übernehmen.
Inhalt	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, mündliche Prüfung oder theoretische Arbeit
Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig.
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Anerkennungsmodul 2: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften
Semester	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: 3
Angebot	
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: jeweils betreuende:r Dozent:in
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 180 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Auswärts an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte wirtschaftswissenschaftliche Lehrveranstaltung in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQR oder darüber führt.
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiets sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachliche oder berufliche Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder

	Lernkontexten zu übernehmen.
Inhalt	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, mündliche Prüfung oder theoretische Arbeit
Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig.
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Anerkennungsmodul 3: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften
Semester	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: 3
Angebot	
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: jeweils betreuende:r Dozent:in
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 180 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Auswärts an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte wirtschaftswissenschaftliche Lehrveranstaltung in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQR oder darüber führt.
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiets sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachliche oder berufliche Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder

	Lernkontexten zu übernehmen.
Inhalt	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, mündliche Prüfung oder theoretische Arbeit
Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig.
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Anerkennungsmodul 4: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften
Semester	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: 3
Angebot	
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: jeweils betreuende:r Dozent:in
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 180 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Auswärts an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte wirtschaftswissenschaftliche Lehrveranstaltung in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQR oder darüber führt.
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiets sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachliche oder berufliche Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder

	Lernkontexten zu übernehmen.
Inhalt	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, mündliche Prüfung oder theoretische Arbeit
Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig.
Sonstiges	

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science (Studienrichtung Modellierung und Optimierung)
Modulbezeichnung	Modul : Anerkennungsmodul 5: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltung(en)	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften
Semester	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: 3
Angebot	
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Winfried Steiner
Dozent:innen	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: jeweils betreuende:r Dozent:in
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Technische BWL, SR Digitales Management (Master) Technische BWL, SR Energiemanagement (Master) Technische BWL, SR Fertigung (Master) Technische BWL, SR Modellierung und Optimierung (Master) Technische BWL, SR Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft (Master) Technische BWL, SR Rohstoffgewinnung (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Energie- und Rohstoffmanagement (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Produktion und Prozesse (Master) Wirtschaftsingenieurwesen, SR Werkstofftechnologien (Master)
Lehrform(en)/SWS	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Vorlesung: Präsenzstudium 0 Std., Eigenstudium: 180 Std.
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen	Auswärts an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte wirtschaftswissenschaftliche Lehrveranstaltung in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQR oder darüber führt.
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiets sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachliche oder berufliche Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder

	Lernkontexten zu übernehmen.
Inhalt	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur, mündliche Prüfung oder theoretische Arbeit
Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur	Auswärts erbrachte Prüfungsleistung(en) gemäß den Anforderungen in der Modulbeschreibung 1 - Wirtschaftswissenschaften: Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig.
Sonstiges	