



TU Clausthal

# Modulhandbuch

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 03.05.2022

Stand vom 02.09.2022

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Studienrichtungen:  
Fertigung,  
Rohstoffgewinnung,  
Modellierung und Simulation,  
Energiemanagement,  
Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft,  
Digitales Management

## Inhaltsverzeichnis

Modul 1:	Logistik und Supply Chain Management.....	5
Modul 2:	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management)....	8
Modul 3:	Marktprozesse .....	10
Modul 4:	Betriebliche Querschnittsfunktionen.....	12
Modul 5:	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar .....	15
Modul 6:	Masterarbeit mit Kolloquium .....	16
Modul F1:	Fertigungstechnik (Manufacturing) .....	18
Modul F2:	Produktionstechnik (Production Technology).....	20
Modul F3:	Werkstoffkunde .....	22
Modul F4:	Rechnerintegrierte Fertigung und Produktentwicklung (Computer Integrated Manufacturing & Product Development) .....	24
Modul F5:	Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD).....	29
Modul F6:	Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning) .....	31
Modul R1:	Rohstoffversorgung I (Tagebau) (Surface Mining) .....	34
Modul R2:	Rohstoffversorgung II (Tiefbau) (Underground Mining) .....	36
Modul R3:	Aufbereitung von Primärrohstoffen (Processing of primary raw materials) .....	39
Modul R4:	Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems) .....	41
Modul R5:	Berg- und Umweltrecht (Mining and Environmental Law) .....	43
Modul M1:	Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III) .....	46
Modul M2:	Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV) .....	48
Modul M3:	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence)..	50
Modul M4:	Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation) .....	52
Modul M5:	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics).....	54
Modul E1:	Nachhaltigkeitsmanagement .....	57
Modul E2:	Energiebetriebswirtschaft .....	59
Modul E3:	Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems).....	62
Modul E4:	Energierrecht und Energiequellen.....	64
Modul E5:	Energie- und Umweltökonomik .....	66
Modul NK1:	Nachhaltigkeitsmanagement .....	69
Modul NK2:	Gemeinwohlökonomie .....	71
Modul NK3:	Umwelt- und Recyclingrecht (Mining and Environmental Law II (Environmental Law); Legal Framework of the Recycling Industry).....	73
Modul NK4:	Abfallwirtschaft und Recycling (Waste management and Recycling) .....	76
Modul NK5:	Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik (Industrial environmental protection and waste water technology).....	78
Modul DM1:	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz .....	82
Modul DM2:	Integrierte Anwendungssysteme.....	84
Modul DM3:	Big Data Management and Analytics .....	86
Modul DM4:	Deep Learning .....	87
Modul DM5:	Digital Entrepreneurship .....	88

## **Wahlpflichtmodulkatalog**

Agentenbasierte Simulation und künstliche Intelligenz .....	91
Berg- und Umweltrecht .....	94
Digital Entrepreneurship.....	96
Circular Economy Systems and Recycling .....	98
Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETL.....	100
Energiebetriebswirtschaft .....	102
Energie- und Umweltökonomik .....	105
Marketing A .....	107
Marketing B .....	110
Nachhaltige Energie- und Ressourcennutzung .....	112
Nachhaltigkeitsmanagement.....	115
Optimierungsheuristiken .....	117
Rechnergestützte Modellierung und Optimierung.....	119
Stochastische Produktionssysteme.....	121
Anerkennungsmodul 1: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften .....	125
Anerkennungsmodul 2: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften .....	126
Anerkennungsmodul 3: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften .....	127



# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Gemeinsame Pflichtmodule  
aller Studienrichtungen

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul 1: Logistik und Supply Chain Management</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Distributionslogistik (W 6653) Supply Chain Management (W 6654)
Semester:	<b>Distributionslogistik:</b> 1 <b>Supply Chain Management:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. C. Schwindt
Dozent(in):	<b>Distributionslogistik:</b> Prof. Dr. C. Schwindt <b>Supply Chain Management:</b> Prof. Dr. C. Schwindt
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Distributionslogistik:</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Produktion und Prozesse <b>Supply Chain Management:</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Produktion und Prozesse
Lehrform / SWS:	<b>Distributionslogistik:</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 100 <b>Supply Chain Management:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 100
Arbeitsaufwand:	<b>Distributionslogistik:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Supply Chain Management:</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 48 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: Unternehmensforschung/Operations Research, (Ingenieur-)Statistik
Lernziele / Kompetenzen:	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden die wesentlichen Konzepte und Planungsaufgaben der Distributionslogistik,</li> <li>• sind sie in der Lage, die Planungsaufgaben in Entscheidungsmodellen abzubilden und die notwendigen Modellannahmen und hiermit verbundene Beschränkungen zu benennen,</li> <li>• können sie exakte und heuristische Verfahren der Distributionsplanung, der Rundreiseplanung, der Beladungsplanung und der Planung von Kommissionierprozessen beschreiben und auf konkrete Problemstellungen anwenden,</li> <li>• können sie wichtige Fragestellungen des Beschaffungs- und</li> </ul>

	<p>Bestandsmanagements in Supply Chains definieren, modellieren und modellgestützt lösen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben sie gelernt, die Koordination unabhängiger Supply-Chain-Partner mittels spiel- und vertragstheoretischer Konzepte zu formalisieren,</li> <li>• können sie die idealtypische Architektur von Advanced-Planning-Systemen zur Supply-Chain-Planung beschreiben,</li> <li>• 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</li> <li>• können sie spieltheoretische und logistische Konzepte des Supply Chain Managements in Ansätzen der gemeinschaftlichen Planung zusammenführen.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>Distributionslogistik:</b></p> <p>Kapitel 1: Grundlagen der Logistikplanung  1.1 Logistik und Logistiksysteme  1.2 Aufgaben der Logistikplanung  1.3 Grundlagen des Operations Research</p> <p>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</p> <p>Kapitel 3: Rundreiseplanung  3.1 Typen von Rundreiseproblemen  3.2 Briefträgerprobleme  3.3 Handlungsreisendenprobleme  3.4 Tourenplanungsprobleme</p> <p>Kapitel 4: Lagerbetrieb und Güterumschlag  4.1 Beladungsplanung  4.2 Lagerbetrieb  4.3 Kommissionierung</p> <p><b>Supply Chain Management:</b></p> <p>Kapitel 1: Grundlagen  1.1 Supply Chain Management und Supply-Chain-Planung  1.2 Grundlagen der Modellierung</p> <p>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</p> <p>Kapitel 3: Vertragsdesign im Supply Chain Management  3.1 Vertragsdesign und Koordination von Supply Chains  3.2 Großhandelspreisvertrag  3.3 Koordinierende Vertragstypen</p> <p>Kapitel 4: Advanced-Planning-Systeme zur Supply-Chain-Planung  4.1 Architektur von Advanced-Planning-Systemen  4.2 Strategische Netzwerkplanung</p>

	<p>4.3 Masterplanung  4.4 Verfügbarkeitsprüfung und Allokationsplanung  4.5 Beispiele kommerzieller Advanced-Planning-Systeme</p> <p>Kapitel 5: Gemeinschaftliche Supply-Chain-Planung  5.1 Kollaboration mit Advanced-Planning-Systemen  5.2 Modelle zur gemeinschaftlichen Planung</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, gedruckter Foliensatz mit Übungsaufgaben, wöchentliche Self-Assessments unter Moodle, Klausursammlung, in der algebraischen Modellierungssprache GAMS implementierte Entscheidungsmodelle
Literatur:	<p><b>Distributionsplanung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahuja, R. K.; Magnanti, T. L.; Orlin, J. B. (2013): Network Flows, Harlow</li> <li>• Domschke, W. (2007): Logistik: Transport, München</li> <li>• Domschke, W.; Scholl, A. (2010): Logistik: Rundreisen und Touren, München</li> <li>• Ghiani, G.; Laporte, G.; Musmanno, R. (2004): Introduction to Logistics Systems Planning and Control, Chichester</li> <li>• Pfohl, H.-C. (2018): Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Berlin</li> </ul> <p><b>Supply Chain Management:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chopra, S.; Meindl, P. (2015): Supply Chain Management, Harlow</li> <li>• Corsten, H.; Gössinger, R. (2007): Einführung in das Supply Chain Management, München</li> <li>• Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2020): Supply Chain Analytics, Norderstedt</li> <li>• Stadtler, H.; Kilger, C., Meyr, H. (Hrsg.) (2014): Supply Chain Management and Advanced Planning, Berlin</li> <li>• Tempelmeier, H. (2008): Material-Logistik, Berlin</li> <li>• Tempelmeier, H. (2018): Bestandsmanagement in Supply Chains, Norderstedt</li> <li>• Thonemann, U. (2015): Operations Management, München</li> <li>• Wannenwetsch, H. (2014): Integrierte Materialwirtschaft und Logistik, Berlin</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftlehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul 2: Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management) (W 6781)
Semester:	<b>Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management):</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. J. Zimmermann
Dozent(in):	<b>Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management):</b> Prof. Dr. J. Zimmermann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management):</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Produktion und Prozesse
Lehrform / SWS:	<b>Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management):</b> Vorlesung: 4 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 100
Arbeitsaufwand:	<b>Projekt- und Ressourcenmanagement (Project and Resource Management):</b> Vorlesung: Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 64 Std. Übung: Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 32 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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Netzplantechniken</li> <li>• Ziele der Projektplanung</li> <li>• Struktureigenschaften von Projektplanungsproblemen unter</li> </ul>

	<p>Zeitrestriktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren für Projektplanungsprobleme unter Zeitrestriktionen</li> <li>• Ressourcenmanagement</li> <li>• Struktureigenschaften von Projektplanungsproblemen unter Zeit- und Ressourcenrestriktionen</li> <li>• Lösungsverfahren für die Projektplanung unter Zeit- und Ressourcenrestriktionen</li> <li>• Schicht- und Personaleinsatzplanung</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Foliensatz mit Übungsaufgaben, Aufgabensammlung, Vorlesungs- und Übungsaufzeichnungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Kerzner (2013): Project Management</li> <li>• Schwarze, J. (2014): Projektmanagement mit Netzplantechnik</li> <li>• Neumann, K., Schwindt, C., Zimmermann, J. (2003): Project Scheduling with Time Windows and Scarce Resources</li> <li>• Zimmermann J., Stark C., Rieck J. (2010): Projektplanung – Modelle, Methoden, Management</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul 3: Marktprozesse</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Industrieökonomik (S 6677) Außenwirtschaft (S 6697)
Semester:	<b>Industrieökonomik:</b> 2 <b>Außenwirtschaft:</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Menges
Dozent(in):	<b>Industrieökonomik:</b> Prof. Dr. F. Paetzel <b>Außenwirtschaft:</b> Prof. Dr. R. Menges
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Industrieökonomik:</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Werkstofftechnologien  <b>Außenwirtschaft:</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Werkstofftechnologien
Lehrform / SWS:	<b>Industrieökonomik:</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 100 <b>Außenwirtschaft:</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 100
Arbeitsaufwand:	<b>Industrieökonomik:</b> Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 34 Std. Übung: Präsenzstudium 14 Std. / Eigenstudium 14 Std <b>Außenwirtschaft:</b> Vorlesung: Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 34 Std. Übung: Präsenzstudium 14 Std. / Eigenstudium 14 Std
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: fundierte Vorkenntnisse im Bereich der Mikro- und Makroökonomik
Lernziele / Kompetenzen:	<b>Industrieökonomik:</b>  Die Studierenden sollen aus volkswirtschaftlicher Perspektive die 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><b>Außenwirtschaft:</b></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><b>Industrieökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesen des Wettbewerbs</li> <li>• Vollkommene Konkurrenz</li> <li>• Monopol und natürliches Monopol</li> <li>• Preisdiskriminierung</li> <li>• Theorien unvollkommenen Wettbewerbs</li> <li>• Kollusion</li> <li>• Parallelverhalten</li> </ul> <p><b>Außenwirtschaft:</b></p> <p>Das Teilmodul Außenwirtschaft gliedert sich in die reine und die monetäre Außenwirtschaft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reine Außenwirtschaftstheorie</li> <li>• Gravitationsmodell</li> <li>• Ricardo-Modell zur Erklärung des komparativen Vorteiles</li> <li>• Heckscher-Ohlin-Modell</li> <li>• Modelle des unvollständigen Wettbewerbs zur Erklärung von intraindustriellem Handel</li> <li>• Instrument der Außenwirtschaftspolitik</li> <li>• Monetäre Außenwirtschaftstheorie</li> <li>• Die Zahlungsbilanz</li> <li>• Wechselkurs und Devisenmarkt</li> <li>• Preisniveau und Wechselkurs in der langen Frist</li> <li>• Das Europäische Währungssystem</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Foliensatz, Tafel, Übungsaufgaben und elektr. Lehrmaterialien
Literatur:	<p><b>Industrieökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bester, H. (2017): Theorie der Industrieökonomik, 7. Auflage, Berlin u.a.O.</li> <li>• Carlton, D. und Jeffrey P. (2005), Modern Industrial Organization, 4. Aufl., Boston u.a.O.</li> </ul> <p><b>Außenwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krugman, P.; Obstfeld, M.; Melitz, M. (2015): Internationale Wirtschaft, 10. Auflage, München.</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul 4: Betriebliche Querschnittsfunktionen</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements) (S 8131) Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements) (W8131)
Semester:	<b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b> 2 <b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Dr. H. Wiche
Dozent(in):	<b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b> Dr. H. Wiche <b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b> Dr. H. Wiche
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b> Technische BWL (Master) <b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b> Technische BWL (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b> Vorlesung/Übung, 3 SWS <b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b> Vorlesung/Übung, 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 200 <b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 120
Leistungspunkte:	<b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b> 3 LP <b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b> 3 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	<b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b>

	<p>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. 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><b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b></p> <p>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 beim kontinuierlichen Verbesserungsprozessen zu beschreiben und die vorgestellten Hilfsmittel anzuwenden.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>Qualitätsmanagement I (Grundlagen des Qualitätsmanagements):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Qualitätsmanagements</li> <li>• Qualitätsmanagementsystem <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Begriffe, Grundlagen, Struktur</li> <li>○ Führungsprozesse</li> <li>○ Aufbauorganisation</li> <li>○ Ablauforganisation</li> <li>○ Abläufe (Q-Planung, Q-Prüfung, Q-Lenkung, Q-Sicherung, Q-Verbesserung)</li> <li>○ Total Quality Management</li> </ul> </li> <li>• QM im Produktentstehungsprozess <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entwicklung</li> <li>○ Materialwirtschaft</li> <li>○ Advanced Product Quality Planning</li> <li>○ Produktion</li> <li>○ Marketing und Vertrieb</li> </ul> </li> <li>• Bewertung des Qualitätsmanagements</li> <li>• Zertifizierungsfähige Systeme</li> <li>• Qualitätskosten</li> <li>• Qualitätscontrolling</li> </ul> <p><b>Qualitätsmanagement II (Methoden des Qualitätsmanagements):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Qualitätsmanagement / Qualitätsförderung</li> <li>• QM-Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 7 Qualitätswerkzeuge (Fehlersammelliste, Qualitätsregelkarte, Histogramm, Ishikawa-Diagramm, Korrelationsdiagramm, Paretodiagramm, Brainstorming/Grafiken)</li> <li>○ 7 Managementwerkzeuge (Affinitätsdiagramm, Relationsdiagramm, Portfolio-Analyse, Matrixdiagramm, Baumdiagramm, Netzplan, Problem-Entscheidungs-Plan)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistische Verfahren des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Statistische Grundlagen (Verteilungsfunktionen, statistische Tests, ANOVA, Korrelationsanalyse)</li> <li>○ Design of Experiments</li> <li>○ Abnahmeprüfung</li> <li>○ Prozessfähigkeitsanalysen</li> <li>○ Statistische Prozesskontrolle</li> </ul> </li> <li>• Methoden des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kreativitätstechniken</li> <li>○ Quality Function Deployment (QFD)</li> <li>○ Fehlermöglichkeits- und einflussanalyse (FMEA)</li> <li>○ Benchmarking</li> <li>○ Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)</li> <li>○ Poka Yoka</li> <li>○ Six Sigma</li> </ul> </li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten)
Medienformen:	Vorlesungsskript, Vorlesungspräsentation
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geiger, W.; W. Kotte: Handbuch Qualität, Vieweg, Wiesbaden, 2005</li> <li>• Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag, München, 5. Auflage</li> <li>• Benes, G. M. E.; Groh, P. E.: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Fachbuchverlag, Leipzig, 3. Auflage</li> <li>• Brüggemann, H.; Bremer, P.: Grundlagen Qualitätsmanagement – von den Werkzeugen über Methoden zum TQM, Springer / Vieweg, Wiesbaden, 2. Auflage</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul 5: Wirtschaftswissenschaftliches Seminar</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Wirtschaftswissenschaftliches Seminar
Semester:	<b>Wirtschaftswissenschaftliches Seminar:</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Steiner
Dozent(in):	Professoren des Instituts für Wirtschaftswissenschaft sowie Wissenschaftliche Mitarbeiter
Sprache:	Deutsch / Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Wirtschaftswissenschaftliches Seminar:</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Betriebswirtschaftslehre (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)
Lehrform / SWS:	<b>Wirtschaftswissenschaftliches Seminar:</b> Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Wirtschaftswissenschaftliches Seminar:</b> 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 Methodenkom- petenz in Bezug auf wissenschaftliches Arbeiten zu einem vor- gegebenen Seminarthema. Das Lernziel besteht in der Befähig- ung zum selbständigen Arbeiten.
Inhalt:	Das Seminar dient der Vertiefung von Kenntnissen in ausge- wählten betriebs- und volkswirtschaftlichen Themen. Die Studie- renden sollen sich mit betriebs- bzw. volkswirtschaftlichen Fra- gestellungen auseinandersetzen und die bisher erworbenen Kenntnisse anwenden.
Studien- Prüfungsleistungen:	Seminarleistung
Medienformen:	Abhängig vom jeweiligen Seminarthema
Literatur:	Abhängig vom jeweiligen Seminarthema

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul 6: Masterarbeit mit Kolloquium</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Masterarbeit mit Kolloquium
Semester:	<b>Masterarbeit mit Kolloquium:</b> 4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Steiner
Dozent(in):	Jeweils betreuender Dozent
Sprache:	Deutsch / Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Masterarbeit mit Kolloquium:</b> Technische BWL (Master)
Lehrform / SWS:	Masterarbeit und Kolloquium
Arbeitsaufwand:	<b>Masterarbeit:</b> 840 Std. <b>Kolloquium:</b> 60 Std.
Leistungspunkte:	30 LP
Voraussetzungen:	Zulassung gemäß AFB
Lernziele / Kompetenzen:	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine spezifische Aufgabenstellung in den Bezugsrahmen der jeweiligen Fachgebiete einzuordnen,</li> <li>• den Stand der Forschung auf dem Gebiet der Aufgabenstellung weitgehend autonom zu recherchieren und in einer eigenen, konsistenten Darstellung zusammenzuführen,</li> <li>• die Aufgabenstellung auf der Grundlage des erhobenen Stands der Forschung durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden in einer systematischen Weise und eigenständig zu bearbeiten sowie</li> <li>• die Ergebnisse der Arbeit in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung strukturiert aufzubereiten, im Rahmen eines Vortrags zu präsentieren und in einer Diskussion zu verteidigen.</li> </ul>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Bearbeitung einer vorgegebenen Aufgabenstellung</li> <li>• Anfertigen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung</li> <li>• Präsentation und Verteidigung der Arbeit</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Masterarbeit und Kolloquium
Medienformen:	Abhängig vom gewählten Thema
Literatur:	Themenspezifische Literatur und weitere Quellen, insbesondere auch gemäß eigenen Recherchen



# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Pflichtmodule der Studienrichtung:  
Fertigung

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul F1: Fertigungstechnik (Manufacturing)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Fertigungstechnik (Manufacturing) (W 8127)
Semester:	<b>Fertigungstechnik (Manufacturing):</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. V. Wesling
Dozent(in):	<b>Fertigungstechnik (Manufacturing):</b> Prof. V. Wesling
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Fertigungstechnik (Manufacturing):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung, Maschinenbau (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)
Lehrform / SWS:	<b>Fertigungstechnik (Manufacturing):</b> Vorlesung: 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Fertigungstechnik (Manufacturing):</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 78 Std.
Leistungspunkte:	4 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine spezifische Aufgabenstellung in den Bezugsrahmen der jeweiligen Fachgebiete einzuordnen,</li> <li>• den Stand der Forschung auf dem Gebiet der Aufgabenstellung weitgehend autonom zu recherchieren und in einer eigenen, konsistenten Darstellung zusammenzuführen,</li> <li>• die Aufgabenstellung auf der Grundlage des erhobenen Stands der Forschung durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden in einer systematischen Weise und eigenständig zu bearbeiten sowie</li> <li>• die Ergebnisse der Arbeit in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung strukturiert aufzubereiten, im Rahmen eines Vortrags zu präsentieren und in einer Diskussion zu verteidigen.</li> </ul>
Inhalt:	Einteilung der Fertigungsverfahren und Begriffsbestimmung: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qualität (Qualitätssicherung, Technische Qualitätsmerkmale und Werkstückgenauigkeit, Passungen und Toleranzen, Technische Oberflächen, Messtechnik)</li> <li>2. Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie, Urformen durch Sintern)</li> <li>3. Trennen (Zerteilen, Zerlegen, Evakuieren, Reinigen, Abtragende Fertigungsverfahren, Chemisches Abtragen, Elektrochemisches Senken, Trennen mit Hochdruckwasserstrahlen, Spanen)</li> <li>4. Stoffeigenschaftändern (Umwandeln, Wärmebehandeln, Einbringen bzw. Aussondern von Stoffteilchen)</li> <li>5. Umformen (Einteilung der Umformverfahren, Grundlagen der Umformtechnik, Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Schubumformen)</li> <li>6. Fügen, Zusammensetzen, Füllen, Anpressen und Einpres-</li> </ol>

	<p>sen, Fügen durch Urformen, Fügen durch Umformen, Fügen durch Löten, Kleben, Textiles Fügen, Fügen durch Schweißen)</p> <p>7. Beschichten (Beschichten aus dem flüssigen, plastischen oder breiigen Zustand, Beschichten aus dem festen Zustand, Beschichten durch Schweißen, Beschichten durch Löten, Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand, Beschichten aus dem ionisierten Zustand)</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten)
Medienformen:	Tafel, PowerPoint, Tutorien
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• A.-H. Fritz und G. Schultze: "Fertigungstechnik" / VDI-Verlag</li> <li>• G. Spur und T. Stöferle: "Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-5" / Carl-Hanser-Verlag München Wien</li> <li>• H.-G. Warnecke: "Handbuch der Fertigungsmeßtechnik" / Springer-Verlag</li> <li>• H.P. Wiendahl: "Betriebsorganisation für Ingenieure" / Carl-Hanser-Verlag München Wien</li> <li>• Hans Kurt Tönshoff: "Spanen – Grundlagen / Springer Lehrbuch", Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York</li> <li>• Heinz Tschätsch: "Handbuch spanende Formgebung, Fachbuch Fertigungstechnik" / Hoppenstedt Technik Tabellen Verlag, Darmstadt</li> <li>• - Wilfried König: "Fertigungsverfahren, Band 1-5" / VDI Verlag Düsseldorf</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul F2: Produktionstechnik (Production Technology)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Produktionstechnik (Production Technology) (W 8122)
Semester:	<b>Produktionstechnik (Production Technology):</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. V. Wesling
Dozent(in):	<b>Produktionstechnik (Production Technology):</b> Prof. V. Wesling
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Produktionstechnik (Production Technology):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung, Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor), Maschinenbau (Bachelor) in den Studienrichtungen Biomechanik und Mechatronik
Lehrform / SWS:	<b>Produktionstechnik (Production Technology):</b> Vorlesung/Übung: 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Produktionstechnik (Production Technology):</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 78 Std.
Leistungspunkte:	4 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Produktionsbetrieb hinsichtlich politischer, volks- und betriebswirtschaftlicher Kriterien zu definieren und seine Leistungsfähigkeit und Stellung im industriellen Umfeld zu bewerten,</li> <li>• den Betrieb im Hinblick auf die die Produktionsziele anhand von verschiedenen Gliederungsfunktionen zu strukturieren und zu optimieren,</li> <li>• die einzelnen Schritte der technischen Auftragsabwicklung anzupassen,</li> <li>• verschiedene Verfahren zur Investitionsplanung, Kostenkalkulation, Fabriklayout, Maschinennutzung und -auslastung, Produktlayout und Fertigungsablauf anzuwenden,</li> <li>• alle relevanten Organisationsformen der Fertigung und Montage zu vergleichen und hinsichtlich ihrer Eignung für eine Produktionsaufgabe zu beurteilen,</li> <li>• die relevanten Verfahren aus dem Bereich des Controllings zur Steuerung und Überwachung aller technischen und personellen Aspekte vom Einzelauftrag bis zum Fertigungsprogramm und vom Einzelarbeitsplatz bis zur Fabrik zu beschreiben.</li> </ul>
Inhalt:	Das Industrieunternehmen in der modernen Gesellschaft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion in Industrieunternehmen</li> <li>• Unternehmensführung und -planung</li> <li>• Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Produktionsbereich Entwicklung und Konstruktion</li> <li>• Produktionsbereich Arbeitsvorbereitung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsbereich Fertigung</li> <li>• Produktionsbereich Montage</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten)
Medienformen:	Tafel, PowerPoint, Tutorien
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Eversheim: Organisation in der Produktionstechnik. Band 1 bis 4, VDI Verlag, Düsseldorf 1996</li> <li>• Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure. Carl Hanser Verlag, München / Wien 1986</li> <li>• Hering, Draeger: Führung und Management, Praxis für Ingenieure. VDI Verlag, Düsseldorf 1995</li> <li>• Eversheim, Schuh: Betriebshütte – Produktion und Management. Teil 1 und 2,</li> <li>• Springer Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 1996</li> <li>• Warnecke: Der Produktionsbetrieb, Band 1 bis 3, Springer Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 1993</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul F3: Werkstoffkunde</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Werkstoffkunde (W 7300) Praktikum zur Werkstoffkunde (W 7350)
Semester:	<b>Werkstoffkunde:</b> 1 <b>Praktikum zur Werkstoffkunde:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. S. Levin
Dozent(in):	<b>Werkstoffkunde:</b> Dr.-Ing. S. Levin <b>Praktikum zur Werkstoffkunde:</b> Dr.-Ing. S. Levin
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Werkstoffkunde:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung, Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor), Energietechnologien (Bachelor), Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen (Bachelor) in den Studienrichtungen Apparate und Anlagen, Chemie und Umwelttechnologien, Maschinenbau (Bachelor) in den Studienrichtungen Biomechanik und Mechatronik <b>Praktikum zur Werkstoffkunde:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung
Lehrform / SWS:	<b>Werkstoffkunde:</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 250 <b>Praktikum zur Werkstoffkunde:</b> Praktikum: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Werkstoffkunde:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Praktikum zur Werkstoffkunde:</b> Präsenzstudium 14 Std. / Eigenstudium 46 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Werkstoffkunde: 3 LP Praktikum zur Werkstoffkunde: 3 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleitendem Praktikum. Es führt mit Hilfe der Grundlagenvorlesung und vorlesungsbegleitenden Experimenten in die Werkstoffkunde ein. Durch die erfolgreiche Teilnahme an diesen Veranstaltungen erwerben die Studierenden Grundlagenkompetenz über den Aufbau und die Struktur der Materie in einem Umfang, wie es für das Verständnis werkstoffkundlicher Zusammenhänge erforderlich ist. Die Einführung in die unterschiedlichen Werkstoffklassen sowie die Behandlung von ausgewählten Themen zu den beiden Werkstoffgruppen Eisenwerkstoffe und Nichteisenmetalle erweitern das Verständnis der Werkstoffkunde um werkstofftechnische Zusammenhänge. Nach Abschluss der Lehrveranstaltungen werden die Studierenden in der Lage sein, grundlegende werkstoffkundliche Mechanismen und Prinzipien zur Lösung von technischen Fragestellungen eigenständig anzuwenden, um daraus ableitend einfache Versuchskonzepte zu entwerfen und umzusetzen. Die hierdurch

	ermittelten Mess- bzw. Prüfwerte werden erfasst und kritisch interpretiert. Das Modul vermittelt zum überwiegenden Teil Fachkompetenzen vor dem Hintergrund einer betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise, daneben aber auch Methodenkompetenzen.
Inhalt:	<p><b>Werkstoffkunde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomarer Aufbau fester Stoffe, Bindungsarten, Kristallstruktur</li> <li>• Beschreibung von Richtungen und Ebenen durch Millersche Indizes, Ideal- und Realstruktur, Mechanismen zur Festigkeitssteigerung</li> <li>• Zustandsdiagramme und Ungleichgewichtszustände</li> <li>• Diffusion, Rekristallisation, Keimbildung und Kornwachstum</li> <li>• Mechanische Eigenschaften, Ermüdung, Methoden zur Lebensdauerverbesserung und Kriechen</li> <li>• Physikalische und chemische Eigenschaften technisch relevanter Werkstoffe</li> <li>• Nichteisenmetalle und Eisenwerkstoffe Keramische Werkstoffe und Polymere im Vergleich mit metallischen Werkstoffen</li> <li>• Korrosion und Korrosionsschutz</li> <li>• Untersuchungs- und Prüfmethoden (Metallografie, mechanische Werkstoffprüfung, Grob- und Feinstrukturanalyse)</li> </ul> <p><b>Praktikum zur Werkstoffkunde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallografie und Eisen-Kohlenstoff-Diagramm: Versuch dient zum Erlernen grundlegender Untersuchungsmethoden von metallischen Mikrostrukturen am Beispiel Stahl und Gusseisen</li> <li>• Plastische Formgebung und Rekristallisation: Versuch dient zum Erwerb von Kenntnissen über Gefügeveränderungen kalt- bzw. warmverformter Werkstoffe (Bsp. Al) bei nachfolgender Wärmebehandlung (Auswirkungen des Umformgrads, Temperatur)</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Werkstoffkunde:</b> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Praktikum zur Werkstoffkunde:</b> Praktische Arbeit</p>
Medienformen:	Skript, PowerPoint, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergmann, W. (2008): Werkstofftechnik I, 6. Auflage, München</li> <li>• Hornbogen: Werkstoffe, 10. Auflage Springer 2011</li> <li>• Merkel, M.; Thomas. K.-H. (2003): Taschenbuch der Werkstoffe, München und Wien</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul F4: Rechnerintegrierte Fertigung und Produktentwicklung (Computer Integrated Manufacturing &amp; Product Development)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing) (S 8109) Rechnerintegrierte Produktentwicklung Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development): (W 8108)
Semester:	<b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b> 2 <b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. D. Inkermann
Dozent(in):	<b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b> Dr.-Ing. D. Inkermann <b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b> Dr.-Ing. D. Inkermann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Produktion und Prozesse, Digital Technologies (Bachelor) in der Studienrichtung Industrie <b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Produktion und Prozesse
Lehrform / SWS:	<b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS <b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b> Vorlesung/Übung: 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 78 Std. <b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 78 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 8 LP Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing): 4 LP Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development): 4 LP

<p>Voraussetzungen:</p>	<p><b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b>  Pflicht: Keine  Empfohlen: Fertigungstechnik, Datenverarbeitung</p> <p><b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b>  Pflicht: Keine  Empfohlen: Technisches Zeichnen/CAD</p>
<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p><b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b></p> <p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Datenverarbeitung in der Produktion und haben einen Überblick über moderne Ansätze wie Cyber Physical Systems, Additive Manufacturing und Industrie 4.0 sowie über die zugrundeliegenden Technologien und Methoden der Informationsverarbeitung. Wesentliche Zusammenhänge zwischen Produktgestaltung und Fertig-/ Montierbarkeit unter Berücksichtigung moderner Fertigungsverfahren können die Studierenden erkennen und für das Produktdesign nutzen. Folgende Lernziele bilden die Grundlage für die Strukturierung der Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können zentrale Systeme, Methoden und Technologien für das durchgängige Informationsmanagement im Produktentstehungsprozess benennen und deren Funktionen und Wirkweisen erläutern und unterscheiden</li> <li>• Die Studierenden können Methoden für die Planung, Entwicklung und Steuerung von Produktionssystemen unterscheiden und anwenden sowie die Funktionsweise von Fertigungsleitsystemen und den Aufbau von Informationssystemen erläutern</li> <li>• Die Studierende können Prinzipien des Design for Assembly, Design for Manufacturing und Design for Additive Manufacturing erläutern und für die Produktgestaltung anwenden, sie sind in der Lage bestehende Produktgestaltungen hinsichtlich der Erfüllung der Prinzipien zu beurteilen</li> <li>• Die Studierenden kennen Grundkonzepte der Informationsverarbeitung in Industrie 4.0 Anwendungen und können die Funktionsweise von Cyber Physical Systems erläutern, sie sind in der Lage bestehende Technologien der Industrie 4.0 zu charakterisieren und im Produktentstehungsprozess verorten</li> </ul> <p><b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b></p> <p>Das Modul Rechnerintegrierte Produktentwicklung vermittelt methodische und technologische Grundlagen der Informationsverwaltung und -bereitstellung im Produktentwicklungsprozess. Es werden das Zusammenwirken von Erzeuger- (CAx-Systeme) und Verwaltungssystemen (PDM-Systeme) beschrieben und Ansätze zur Strukturierung und Integration von Produkt- und Prozessinformationen eingeführt. Ergänzend werden Grundlagen der Produktmodellierung und -optimierung sowie der Visualisierung (Virtual Reality) vermittelt. Lehrinhalte und -formate des Moduls richten sich an den folgenden Lernzielen aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Notwendigkeit, Zielsetzungen und</li> </ul>

	<p>Lösungsansätze des Informationsmanagements im Produktentstehungsprozess benennen, charakterisieren und gegenüberstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen unterschiedliche Strategien der Produktmodellierung und -analyse und können diese mit Bezug zum Produktentwicklungsprozess zweckmäßig anwenden sowie deren Anwendung in der praktischen Produktentwicklung motivieren</li> <li>• Die Studierenden können Methoden, IT-Werkzeuge und Prozessabläufe der rechnerunterstützten Produktentwicklung erläutern und unterscheiden, sie können Empfehlungen für den Einsatz im Produktentwicklungsprozess geben</li> <li>• Die Studierenden haben einen Überblick über moderne Ansätze wie Virtual Reality Technologien, Additive Manufacturing, Industrie 4.0 und Digitaler Zwilling, können diese in den Kontext der Produktentwicklung einordnen und zugrundeliegende Konzepte der Informationsverarbeitung und Repräsentation erläutern</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b></p> <p>Das Modul Rechnerintegrierte Fertigung vermittelt technische und organisatorische Grundlagen sowie aktuelle Technologien für das durchgängige Informationsmanagement in der Produktion. Unter Berücksichtigung verschiedener Fertigungstechnologien wird der Informationsfluss von der Produktentwicklung bis zur Maschinensteuerung aufgezeigt und erforderliche Systeme und Methoden für die Datenaufbereitung, -integration und -übertragung eingeführt. Des Weiteren werden Grundlagen der fertigungs- und montagegerechten Produktgestaltung nach Prinzipien des Design for Assembly, Design for Manufacturing und Design for Additive Manufacturing vermittelt. Das Modul gliedert sich in folgende Themenfelder:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Begriffe und Definitionen der rechnerintegrierten Fertigung</li> <li>2. Betriebliche und datentechnische Schnittstellen zwischen Konstruktion &amp; Entwicklung und Produktion</li> <li>3. Zentrale Informationsobjekte, Schnittstellen und Informationssysteme im (virtuellen) Produktentstehungsprozess</li> <li>4. Technologien des Additive Manufacturing und der Industrie 4.0</li> <li>5. Methoden und Prinzipien des Design for Assembly, Design for Manufacturing und Design for Additive Manufacturing</li> <li>6. Methoden und Werkzeuge der integrierten Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>7. Funktionsweise und Arten von Fertigungsleitsystemen</li> <li>8. Konzept der Digitalen Fabrik und Nutzung von Cyber Physical Systeme in den Produktentstehungsprozess</li> <li>9. Analyse und Auswahl von Systemen für das durchgängige Informationsmanagement im Produktentstehungsprozess</li> </ol> <p><b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b></p> <p>Das Modul Rechnerintegrierte Produktentwicklung umfasst folgende Themenfelder:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Rechnerunterstützung &amp; das Management in der Produktentwicklung</li> <li>2. Arten, Aufbau und Grundarchitekturen von CAx-</li> </ol>

	<p>Systemen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Grundlagen und Strategien der CAD-Modellierung, Produktdokumentation und Strukturierung von Produktdaten</li> <li>4. Datenaustausch und Schnittstellenstandards in der Produktentwicklung</li> <li>5. Ausgewählte Methoden und Anwendungen der Simulation &amp; Optimierung in der Produktentwicklung</li> <li>6. Visualisierung &amp; Virtual Reality in der Produktentwicklung</li> <li>7. Grundlagen des Produktdatenmanagements und des Product Lifecycle Managements</li> <li>8. Virtuelle Produktentwicklung &amp; Digitaler Zwilling</li> <li>9. Additive Manufacturing &amp; Industrie 4.0</li> <li>10. Einführung und Bewertung von CAx-Systemen</li> </ol>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (60 Minuten)
Medienformen:	Folienpräsentation, Videos, Tutorien, semesterintegrierte Kurzprojekte, Poster-Präsentationen, digitale Bereitstellung von Folien für das Selbststudium
Literatur:	<p><b>Rechnerintegrierte Fertigung (Computer Integrated Manufacturing):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus/Meerkamm, Harald (Hg.): Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Hanser: München/Wien (6. vollst. überarb. und erweít. Auflage) 2017.</li> <li>• Eigner, Martin/Stelzer, Ralph: Product Lifecycle Management. Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer: Dordrecht u. a. (2. neu bearb. Auflage) 2013.</li> <li>• Lindemann, Udo: Handbuch Produktentwicklung, Carl Hanser Verlag: München 2016.</li> <li>• Lotter, Bruno/Wiendahl, Hans-Peter (Hg.): Montage in der industriellen Produktion. Ein Handbuch für die Praxis, Springer Vieweg: Berlin u. a. (2. Auflage) 2012.</li> <li>• Molloy, Owen/Warman, Ernie A./Tilley, Steven: Design for Manufacturing and Assembly, Clapham &amp; Hall: London u. a. 1998.</li> <li>• Reinhart, Gunther (Hg.): Handbuch Industrie 4.0. Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik, Carl Hanser Verlag: München 2017.</li> <li>• ten Hompel, Michael/Vogel-Heuser, Birgit/Bauernhansl, Thomas (Hg.): Handbuch Industrie 4.0. Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg 2019.</li> <li>• Vajna, Sándor u. a.: CAx für Ingenieure. Eine praxisbezogene Einführung, Springer Vieweg: Berlin (3. vollst. neu bearb. Auflage) 2018.</li> </ul> <p><b>Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Computer-Integrated Product Development):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, Klaus/Meerkamm, Harald: Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Hanser Verlag: München/Wien (6. vollst. überarbeit. und erweít. Auflage) 2013.</li> <li>• Eigner, Martin/Roubanov, Daniil/Zafirov, Radoslav (Hg.):</li> </ul>

	<p>Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung, Springer Vieweg: Berlin u. a. 2014.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eigner, Martin/Stelzer, Ralph: Product Lifecycle Management. Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer-Verlag: Dordrecht u. a. (2. neu bearb. Auflage) 2013.</li><li>• Lindemann, Udo: Handbuch Produktentwicklung, Carl Hanser Verlag: München 2016.</li><li>• Pahl, Gerhard u. a. (Hg.): Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (8. vollst. überarbeit. Auflage) 2013.</li><li>• Vajna, Sándor u. a.: CAx für Ingenieure. Eine praxisbezogene Einführung, Springer Vieweg: Berlin (3. vollst. neu bearb. Auflage) 2018.</li></ul>
--	--

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul F5: Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD) (W 8101)
Semester:	<b>Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD):</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. A. Lohrengel
Dozent(in):	<b>Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD):</b> Prof. A. Lohrengel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung, Energietechnologien (Bachelor), Sportingenieurwesen (Bachelor), Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Bachelor) in den Studienrichtungen Apparate und Anlagen, Chemie und Umwelttechnologien
Lehrform / SWS:	<b>Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD):</b> Übung: 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD):</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 78 Std.
Leistungspunkte:	4 LP
Voraussetzungen:	Voraussetzung für die Teilnahme an den einzelnen Übungsaufgaben für das technische Zeichnen ist die erfolgreiche Bearbeitung eines zugehörigen Online-Selbsttests (Moodle). Alle Übungsaufgaben des technischen Zeichnens müssen abgegeben und mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die Abgabetermine sind einzuhalten. Der CAD-Übungsteil umfasst ein semesterbegleitendes Anwendungsprojekt. Für den erfolgreichen Abschluss müssen zwei Testate (Zwischenergebnisse) bestanden und das Gesamtergebnis des Anwendungsprojektes abgegeben werden Wenn nach Ablauf des Semesters eine Übung (technisches Zeichnen) nicht abgegeben oder nicht mit „ausreichend“ bewertet wurde, erhält der Student im darauffolgenden Semester einen Nachlieferungstermin für diese Übung; sie wird ihm mit veränderten Daten neu ausgegeben. Bei nicht ausreichenden Ergebnissen in zwei oder mehr Aufgaben muss der gesamte Kurs wiederholt werden. Für den CAD-Übungsteil müssen die zwei Testate absolviert werden und das Gesamtergebnis mit mindestens 4.0 bewertet worden sein. Die zwei Testate sind Voraussetzung zur Abgabe der Projektaufgabe. Wird das Gesamtergebnis als „nicht ausreichend“ bewertet, muss der CAD-Übungsteil wiederholt werden. Der Leistungsnachweis erfolgt vom Institut direkt an das Prüfungsamt.
Lernziele / Kompetenzen:	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig eine normgerechte technische Zeichnung zu erstellen und zu lesen,</li> <li>• fehlerhafte Zeichnungen zu erkennen und Verbesserungen einzuarbeiten,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Zusammenhänge innerhalb einer technischen Zeichnung zu erkennen,</li> <li>• in einem interdisziplinären Team technische Darstellungen zu erklären,</li> <li>• ein exemplarisches CAD Softwaresystem für die Erstellung einfacher Bauteile und normgerechter Zeichnungen zu nutzen,</li> <li>• den Nutzen der rechnerunterstützten Konstruktion (CAD) für die Erstellung einfacher Baugruppen zu erkennen,</li> <li>• Arbeitsschritte der Zeichnungserstellung und einfacher Konstruktionen eigenverantwortlich zu planen, zu organisieren und durchzuführen sowie</li> <li>• in Teamarbeit eine interdisziplinäre Aufgabenstellung zu erfassen und eine Lösung zu erarbeiten.</li> </ul>
Inhalt:	<p><b>Technisches Zeichnen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Einführung, Allgemeine Begriffsbestimmung</li> <li>1. Elemente der technischen Zeichnung</li> <li>2. Projektionen, Ansichten, Schnitte</li> <li>3. Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen</li> <li>4. Besondere Darstellung und Bemaßung</li> <li>5. Toleranzen und Passungen</li> <li>6. Technische Oberflächen</li> <li>7. Angaben zu Werkstoff und Wärmebehandlung</li> </ol> <p><b>CAD:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in das rechnerunterstützte Konstruieren (CAD)</li> <li>2. Skizzentchnik und Volumenmodellierung</li> <li>3. Verwendung von Mustern, Formelementen und Normteilen</li> <li>4. Erstellung von Baugruppen und Stücklisten</li> <li>5. Ableitung technischer Zeichnungen</li> </ol>
Studien- Prüfungsleistungen:	Leistungsnachweis § 1 Abs. 6 APO i. V. m. § 13 Abs. 2 APO und § 18 Abs. 7 APO
Medienformen:	Online-Arbeitsunterlagen, Kurzvideos, Skript
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, Hans/Fritz, Andreas (Hg.): Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, Cornelsen Verlag: Berlin (36. überarb. und erweit. Auflage) 2018.</li> <li>• Klein, Martin/Dieter, Alex: Einführung in die DIN-Normen. Mit 733 Tabellen und 352 Beispielen, Teubner u. a.: Stuttgart u. a. (14. neubearb. Auflage) 2008.</li> <li>• Kurz, Ulrich/Wittel, Herbert: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normung, Übungen und Projektaufgaben, Springer Vieweg: Wiesbaden (26. überarb. und erweit. Auflage) 2014.</li> <li>• Labisch, Susanna/Wählich, Georg: Technisches Zeichnen. Eigenständig lernen und effektiv üben, Springer Vieweg: Wiesbaden (5. überarb. Auflage) 2017.</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul F6: Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning) (W 8304)
Semester:	<b>Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning):</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Professur für Digitale Fabrik und Logistikplanung (derzeit A. Esderts verantwortlich)
Dozent(in):	<b>Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning):</b> Professur für Digitale Fabrik und Logistikplanung (derzeit A. Esderts verantwortlich)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Fertigung, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Produktion und Prozesse
Lehrform / SWS:	<b>Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning):</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Fabrik- und Anlagenplanung (Factory Planning):</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 78 Std.
Leistungspunkte:	4 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Veranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendenzen der Fabrikentwicklung und Aufgaben der Fabrikplanung benennen,</li> <li>• eine Standortplanung erstellen und beurteilen,</li> <li>• alle Schritte einer ganzheitlichen Planung definieren und erläutern,</li> <li>• Werkzeuge und Methoden der Digitalen Fabrik benennen und deren Nutzen darstellen.</li> </ul> <p>Durch die Teilnahme an dem angebotenen Fabrikplanungs-Workshop werden die erlernten Grundlagen gefestigt sowie die soziale Kompetenz der Studierenden durch Gruppenarbeit gefördert.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines zur Fabrikplanung</li> <li>• Standort- und Fabrikstrukturplanung</li> <li>• Generalbebauung</li> <li>• Gebäudestruktur und -ausrüstung</li> <li>• Datenaufnahme und -analyse</li> <li>• Ver- und Entsorgungssysteme</li> <li>• Strukturierung, Dimensionierung und Gestaltung von Produktionsbereichen</li> <li>• Automatische Anordnungsverfahren zur Layoutoptimierung</li> <li>• Arbeitsstrukturierung und Fertigungsanlagen</li> <li>• Montagesysteme und -anlagen</li> <li>• Digitale Fabrik</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (20-60 Minuten)
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation, Beispielfilme über Beamer, Skripte

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pawellek, Günther: Ganzheitliche Fabrikplanung</li> <li>• Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung, Springer Verlag Berlin 2014</li> <li>• Hans-Peter Wiendahl, Jürgen Reichardt, Peter Nyhuis</li> <li>• Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten, 2. Auflage 2014, Hanser Verlag 2014</li> </ul>
Sonstiges:	<p>Im Rahmen der Übung wird ein Fabrikplanungs-Workshop angeboten, in dem praktische Fabrikplanungsfälle im Vordergrund stehen.</p>



# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Pflichtmodule der Studienrichtung:  
Rohstoffgewinnung

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul R1: Rohstoffversorgung I (Tagebau) (Surface Mining)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Tagebautechnik Surface Mining) (W 6066) Dimensionierung und Einsatz-planung von Bau- und Tagebaumaschinen (Construction and Surface Mining Equipment) (S 6065)
Semester:	<b>Tagebautechnik (Surface Mining):</b> 1 <b>Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebaumaschinen (Construction and Surface Mining Equipment):</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. H. Tudeshki
Dozent(in):	<b>Tagebautechnik (Surface Mining):</b> Prof. Dr.-Ing. H. Tudeshki <b>Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebaumaschinen (Construction and Surface Mining Equipment):</b> Prof. Dr.-Ing. H. Tudeshki
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Tagebautechnik (Surface Mining):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement, Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in der Studienrichtung Nachhaltige Rohstoffgewinnung, Energie und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik <b>Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebaumaschinen (Construction and Surface Mining Equipment):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung, Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in der Studienrichtung Nachhaltige Rohstoffgewinnung, Energie und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik
Lehrform / SWS:	<b>Tagebautechnik (Surface Mining):</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 50 <b>Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebaumaschinen (Construction and Surface Mining Equipment):</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 50
Arbeitsaufwand:	<b>Tagebautechnik (Surface Mining):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebaumaschinen (Construction and Surface Mining Equipment):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std..
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studenten erwerben Kenntnisse in der Projektierung und Planung von Tagebauen und lernen die wichtigsten Geräte der Tagebautechnik und deren Einsatzgebiete kennen. Sie verfügen über Methoden zur Auswahl der richtigen Abbau-technik und der hierfür geeigneten Geräte und können eine Leistungs- und Kostenberechnung durchführen.

Inhalt:	<p><b>Tagebautechnik (Surface Mining):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren und Betriebsmittel in der Tagebautechnik</li> <li>• Phasen einer Tagebauplanung von der Exploration bis zur Re-kultivierung</li> <li>• Fortgeschrittene Kenntnisse in der Projektierung und Planung von Tagebauen</li> </ul> <p><b>Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebau-maschinen (Construction and Surface Mining Equipment):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Bau- und Tagebaumaschinen sowie praxisorien-tierte Übung zu Betriebsmitteleinsatz und -dimensionierung ein-schließlich der Wirtschaftlichkeitsberechnung.</li> <li>• Berechnungsverfahren der theoretischen und effektiven Geräte-leistung</li> <li>• Berechnungsverfahren der Gewinnungskosten und Investitions-rechnung</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 - 60 Minuten)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Foliensatz, Übungsblätter, Skript
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caterpillar-Handbuch</li> <li>• Eymer, u.a.: Grundlagen der Erdbewegung</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul R2: Rohstoffversorgung II (Tiefbau) (Underground Mining)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Tiefbau I (Underground Mining I) (W 6042) Tiefbau II (Underground Mining II): (S 6032)
Semester:	<b>Tiefbau I (Underground Mining I):</b> 1 <b>Tiefbau II (Underground Mining II):</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. O. Langefeld
Dozent(in):	<b>Tiefbau I (Underground Mining I):</b> Prof. Dr.-Ing. O. Langefeld <b>Tiefbau II (Underground Mining II):</b> Prof. Dr.-Ing. O. Langefeld
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Tiefbau I (Underground Mining I):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement, Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in der Studienrichtung Nachhaltige Rohstoffgewinnung, Energie und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik <b>Tiefbau II (Underground Mining II):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung, Nachhaltige Rohstoffgewinnung (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement, Energie und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik
Lehrform / SWS:	<b>Tiefbau I (Underground Mining I):</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Tiefbau II (Underground Mining II):</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Tiefbau I (Underground Mining I):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 92 Std. <b>Tiefbau II (Underground Mining II):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 92 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	<b>Tiefbau I (Underground Mining I):</b> Pflicht: Keine Empfohlen: Erfahrungen im untertägigen Raum sind vorteilhaft aber nicht zwingend notwendig. <b>Tiefbau II (Underground Mining II):</b> Pflicht: Keine Empfohlen: Tiefbau 1
Lernziele / Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Rohstoffversorgung II sind die Studierenden in der Lage untertägige Bergbaubetriebe und deren Bereiche zu charakterisieren und Entscheidungen zur Streckenerstellung und dem Abbau der Lagerstätte auf Basis der geologischen Gegebenheiten vorzubereiten. Dazu nutzen sie die erweiterten bergbaulichen Grundlagen, ins-besondere die Klassifikation der Abbauverfahren und deren Hauptvertreter, die Methoden zur Hohlraumerstellung, die eingesetzten Maschinen, die Grundlagen

	<p>des Versatzes sowie auf der anderen Seite die Gebirgsklassifikation sowie die Ziele, Bereiche und Phasen bergbaulicher Aktivitäten und bergbauliche Sonderformen wie den Endlagerbergbau und den Schachtbau. Studierende werden auf Basis der Grundlagen so unterstützt in Ihren beruflichen Tätigkeiten in Rohstoffbetrieben in unteren Führungspositionen verantwortlich Entscheidungen zu treffen. Außerdem können die Studierenden im Anschluss die Ziele der Veranstaltung Wettertechnik und Klimatisierung und der Veranstaltung im Master „Mining Engineering“ sowie ggf. des Seminars und der Bachelorarbeit durch den Einsatz ihrer Fähigkeiten erreichen.</p>
Inhalt:	<p><b>Tiefbau I (Underground Mining I):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in den untertägigen Bergbau</li> <li>• Phasen des Bergbaus</li> <li>• Streckenauffahrung</li> <li>• Ausrichtung und Auffahrung</li> <li>• Klassifikation von Abbauverfahren</li> <li>• Örter-Festen-Bau</li> <li>• Kammerbau</li> <li>• Cut and Fill</li> <li>• Sublevel Mining</li> <li>• Block Mining</li> <li>• Strebbau</li> <li>• Lebenszyklus eines Bergwerkes</li> </ul> <p><b>Tiefbau II (Underground Mining II):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Safe and Responsible: Abbauverfahren</li> <li>• Versatz &amp; Sublevel Stoping</li> <li>• Örter-Festen-Bau vertieft (Dimensionierung / Pfeilerrückgewinnung)</li> <li>• Strebbau Spezial (Top Coal Caving)</li> <li>• Endlagerbergbau</li> <li>• Bohren und Berauben</li> <li>• Sprengen und Bewettern</li> <li>• Laden und Fördern</li> <li>• Extrem Ausbauen</li> <li>• Teil- und Vollschnittmaschinen</li> <li>• Schachtbau</li> <li>• Future Mining</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (40 Minuten)
Medienformen:	Video und aktivitätsbasierte Vorbereitung in Moodle + Präsenz basierend auf kooperatives Lernen (Medien: Videos, Interaktive Modelle, Interaktive Aufgaben, Foliensätze, Arbeitsblätter, kollaborative Pads, etc.) sowie eintägige Exkursion zur Vertiefung der Kursinhalte.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BUJA, H.-O. Ingenieurhandbuch Bergbautechnik. Lagerstätten und Gewinnungstechnik. Berlin: Beuth, 2013. Bauwesen. ISBN 3410226184. – Standardwerk</li> <li>• DARLING, P., Hg. SME mining engineering handbook. 3. ed. Englewood, Col.: SME - Society for Mining Metallurgy and Exploration, 2011. – Standardwerk</li> <li>• GERTSCH, R.E. und R.L. BULLOCK, Hg. Techniques in underground mining. Selections from Underground mining methods handbook. Littleton, CO: Society for Mining Metallurgy and Exploration, 1998. ISBN 0873351630. – Standardwerk</li> <li>• HUSTRULID, W.A., W.A. HUSTRULID und R.C. BULLOCK, Hg. Underground mining methods. Engineering fundamentals and</li> </ul>

	<p>international case studies. Littleton, Colo: Society for Mining Metallurgy and Exploration, 2001. ISBN 0873351932. – Standardwerk</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• REUTHER, E.-U., F. HEISE, F. HERBST und C.H. FRITZSCHE. Lehrbuch der Bergbaukunde. 12. Aufl. unveränderter Nachdruck der 11. Aufl. Essen: VGE-Verlag, 2010. ISBN 9783867970761. – Standardwerk</li><li>• Weitere Literatur wird in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt</li></ul>
--	--

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul R3: Aufbereitung von Primärrohstoffen (Processing of primary raw materials)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Einführung in die Aufbereitungs-technik (W6200) Grundlagen der Rohstoffaufbereitung (S6210)
Semester:	<b>Einführung in die Aufbereitungstechnik:</b> 1 <b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Andrea Haas
Dozent(in):	<b>Einführung in die Aufbereitungstechnik:</b> Dr.-Ing. Andrea Haas <b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b> Dr.-Ing. Andrea Haas
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Einführung in die Aufbereitungstechnik:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung, Energie und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik <b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung, Energie und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik
Lehrform / SWS:	<b>Einführung in die Aufbereitungstechnik:</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Einführung in die Aufbereitungs-technik:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	<b>Einführung in die Aufbereitungstechnik:</b> Keine <b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b> Empfohlen: Einführung in die Aufbereitungstechnik
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltungen die Grundlagen der Aufbereitungstechnik, der Methoden und Apparate zur Zerkleinerung, Klassierung und physikalischen und chemischen Stofftrennung für primäre Rohstoffe differenziert beschreiben. Sie sind in der Lage, Auswerteverfahren anzuwenden und Bewertungskriterien zu deuten.
Inhalt:	<b>Einführung in die Aufbereitungstechnik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Aufbereitung</li> <li>• Grundlagen zu</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Agglomeration</li> <li>• Klassierung</li> <li>• Sortierverfahren</li> <li>• Nasschemische Aufbereitungsverfahren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fest-Flüssig-Trennung</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Rohstoffaufbereitung</li> <li>• Stoffstromspezifische Vertiefungen zu</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Klassierung</li> <li>• Korngrößenanalysen</li> <li>• Sortierverfahren</li> <li>• Nasschemische Verfahren</li> <li>• Fest-Flüssig-Trennung</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Vorlesungen, PowerPoint-Präsentationen, praktische Demonstrationen
Literatur:	<p><b>Einführung in die Aufbereitungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikelmesstechnik DIN-Taschenbuch 133</li> <li>• Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, Bd. I, II</li> <li>• Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. I</li> <li>• Habashi: Textbook of Hydrometallurgy</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Rohstoffaufbereitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, Bd. I, II</li> <li>• Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. I</li> <li>• Habashi: Textbook of Hydrometallurgy</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul R4: Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems) (W 6138)
Semester:	<b>Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems):</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ing. Philip Jaeger
Dozent(in):	<b>Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems):</b> Prof. Dr. Ing. Philip Jaeger
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement
Lehrform / SWS:	<b>Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems):</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Untertage Produktionssysteme (Subsurface Production Systems):</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Thermodynamik I, Strömungsmechanik I
Lernziele / Kompetenzen:	Grundlagenwissen über die wichtigsten Erdöl-/Erdgasproduktionssysteme, die technischen Möglichkeiten eine Lagerstätte nachhaltig zu produzieren und Anforderungen an die Produktion und den Umweltschutz/Ressourcenschonung zu erfüllen. Systeme und technische Umsetzung der Gasspeicherung, insbesondere von Erdgas, Kohlendioxid und Wasserstoff. Die Teilnehmenden sollen grundlegenden fachliche Kompetenzen aus der Förder- und Produktionstechnik erwerben und lernen, diese in unterschiedlichen Bereichen und im Kontext ganzheitlicher Betrachtungen anzuwenden (Transferkompetenzen). In praktischen Übungen wird die Befähigung zu Teamarbeit und kritischer Interpretation vor dem Hintergrund energetischer Bilanzräume erlernt.
Inhalt:	Fundamentals <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview energy consumption and production, trends</li> <li>• Thermodynamic fundamental equations, energy balance</li> <li>• Fluid dynamics applied to production systems</li> <li>• Basic properties of fluid mixtures under reservoir and production conditions</li> <li>• Handover between reservoir and injection/production</li> <li>• Secondary/tertiary production technologies</li> <li>• Multiphase behaviour</li> </ul> Well performance <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nodal analysis</li> <li>• Vertical lift methods</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Well testing</li> </ul> <p>Equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Downhole equipment</li> <li>• Surface equipment</li> <li>• Pumping technologies</li> </ul> <p>Maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production problems (corrosion, gas hydrates, payzone damage, etc.)</li> <li>• Predictive maintenance, application of artificial intelligence</li> <li>• Workover</li> <li>• Overview energy consumption and production, trends</li> </ul> <p>Gas storage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specific equipment</li> <li>• Usage of depleted reservoirs/wells</li> </ul> <p>Management</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HSE</li> <li>• Sustainable oilfield management</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (60 – 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	PowerPoint Folien und Tafel, BBB (online), Laborübung zu material properties, Rechenübung mit Phasengleichgewichtssoftware
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.J. Economides, A.D. Hill, C. Ehlig-Economides: Petroleum Production Systems. Prentice Hall Petroleum Engineering Series, 1994</li> <li>• F. Jahn, M. Cook, M. Graham: Hydrocarbon Exploration and Production. Development in Petroleum Science, Elsevier, 2004</li> <li>• J.-D. Jansen: Nodal Analysis of Oil and Gas Production Systems, Society of Petroleum Engineers, 2017</li> <li>• K.M. Reinicke et al.: Oil and Gas. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2014</li> <li>• Y. Narayan Pandey, A. Rastogi, S. Kainkaryam, S. Bhattacharya, L. Saputelli: Machine Learning in the Oil and Gas Industry, APRESS 2020.</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul R5: Berg- und Umweltrecht (Mining and Environmental Law)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) (W 6501) Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) (S 6500)
Semester:	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> 1 <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. jur. H. Weyer
Dozent(in):	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Prof. Dr. jur. H. Weyer <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Dr. Matthias von Kaler
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Rohstoffgewinnung und Nachhaltigkeit & Kreislaufwirtschaft, Energie und Rohstoffe (Bachelor) in den Studienrichtungen Energie- und Rohstoffversorgungstechnik und Petroleum Engineering <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Technische BWL (Master) in den Studienrichtungen Rohstoffgewinnung und Nachhaltigkeit & Kreislaufwirtschaft, Energie- und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in den Studienrichtungen Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling
Lehrform / SWS:	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 62 Std. <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 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) kennen die Studierenden im Überblick das allgemeine und das über verschiedene Gesetze zersplitterte besondere Umweltrecht. Sie

	<p>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. 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 bergbau-licher 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><b>Berg- und Umweltrecht I:</b> 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><b>Berg- und Umweltrecht II:</b> 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:	Skript, Folien
Literatur:	<p><b>Berg- und Umweltrecht I:</b> Aktueller Gesetzestext, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesberggesetz, Textausgabe, VGE-Verlag oder</li> <li>• Internet (<a href="http://www.gesetze-im-internet.de">www.gesetze-im-internet.de</a>)</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremer/Neuhaus gen. Wever, Bergrecht, 2001</li> </ul> <p><b>Berg- und Umweltrecht II:</b> Aktueller Gesetzestext, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltrecht, Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt, Beck-Texte im dtv, oder</li> <li>• Internet (<a href="http://www.gesetze-im-internet.de">www.gesetze-im-internet.de</a>)</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlacke: Umweltrecht, neueste Auflage</li> </ul>



# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Pflichtmodule der Studienrichtung:  
Modellierung und Simulation

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul M1: Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III) (W 0120)
Semester:	<b>Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III):</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. O. Ippisch, Prof. A. Potschka, Dr. H. Behnke
Dozent(in):	<b>Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III):</b> Prof. O. Ippisch, Prof. A. Potschka, Dr. H. Behnke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III):</b> Elektrotechnik (Bachelor), Energie und Materialphysik (Bachelor), Maschinenbau (Bachelor), Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor), Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Bachelor), Energiesystemtechnik (Master), Geoenvironmental Engineering (Master), Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Modellierung und Simulation
Lehrform / SWS:	<b>Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III):</b> Vorlesung: 3 SWS, Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III):</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 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. Auftauchenden Problemen 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:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fließkommazahlen, Rundungsfehler und Stabilität</li> <li>2. Lösung linearer Gleichungssysteme: Konditionierung, LR-Zerlegung, Pivottisierung, Irreguläre Systeme</li> <li>3. Polynominterpolation, numerische Differentiation, Extrapolation</li> <li>4. Trigonometrische Interpolation, Diskrete Fourier-Transformation</li> <li>5. Numerische Integration</li> <li>6. Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen</li> </ol>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen

Medienformen:	Tafel, Beispiele als Beamer-Präsentationen, Vorführungen und Übungen am Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bärwolf, G.: "Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker: für Bachelor und Diplom", Springer Spektrum, 4. Auflage 2020</li> <li>• Dahmen, W. und Reusken, A.: "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer, 3. Aufl. 2022</li> <li>• Hanke-Bourgeois, M.: "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens", Vieweg+Teubner Verlag, 3. akt. Aufl. 2009</li> <li>• Plato, R.: "Numerische Mathematik kompakt: Grundlagenwissen für Studium und Praxis", Springer Spektrum, 5. Aufl. 2021</li> <li>• Rannacher, R.: „Einführung in die Numerische Mathematik (Numerik 0)“, Vorlesungsskriptum, Institut für Angewandte Mathematik Universität Heidelberg.</li> <li>• Schwarz, H. R.: "Numerische Mathematik", Vieweg+Teubner Verlag, 8. akt. Aufl. 2011</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul M2: Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV) (S 0120)
Semester:	<b>Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV):</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. O. Ippisch, Prof. A. Potschka, Dr. H. Behnke
Dozent(in):	<b>Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV):</b> Prof. O. Ippisch
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV):</b> Energie und Materialphysik (Bachelor), Elektrotechnik und Informationstechnik (Master), Maschinenbau (Master), Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Modellierung und Simulation, Informatik/Wirtschaftsinformatik (Bachelor), Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor), Energiesystemtechnik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV):</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Ingenieurmathematik IV (Mathematics for Engineers IV):</b> 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 haben können nicht zu komplizierte numerische Algorithmen in Computer-programme 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. Auftauchenden Problemen 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:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen sowie in exemplarische Anwendungen</li> <li>2. Explizite und Implizite Ein- und Mehrschrittverfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>3. Schieß- und Differenzenverfahren zur Lösung von Randwertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>4. Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen</li> <li>5. Einführung in Finite-Differenzen- bzw. Finite-Elemente-Verfahren zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen (vor allem parabolische und elliptische)</li> </ol>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder

	Präsenzübungen
Medienformen:	Skript, Tafel, Beamer, Rechnervorführungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burg, Haff, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. III und V, Teubner, 2002 und 2004</li> <li>• Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik, Bd. 2, Springer 2001</li> <li>• Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999</li> <li>• Knabner, Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer, 2000</li> <li>• Rannacher, R.: „Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Numerik 1)“, Vorlesungsskriptum, Institut für Angewandte Mathematik Universität Heidelberg.</li> <li>• Schwarz, H. R.: “Numerische Mathematik”, Vieweg+Teubner Verlag, 8. akt. Aufl. 2011</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul M3: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence) (W 1608)
Semester:	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence):</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Steffen Herbold
Dozent(in):	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence):</b> Prof. Dr. Steffen Herbold
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence):</b> Technische BWL (Master) in den Studienrichtungen Modellierung und Simulation und Digitales Management, Digital Technologies (Bachelor), Informatik (Bachelor)
Lehrform / SWS:	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence):</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (Introduction to Artificial Intelligence):</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Empfohlen: Algorithmen und Datenstrukturen, Logik und Verifikation
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Verfahren der Künstlichen Intelligenz und können diese qualifiziert benutzen und beurteilen. Sie können komplexe Probleme in geeigneter Form formalisieren und passende KI-Verfahren zur Lösung dieser Probleme einsetzen. Sie sind in der Lage, grundlegende Datenanalysen großer Datenmengen selbstständig mit Softwareunterstützung durchführen zu können. Sie können die Güte eines Datensatzes einschätzen und maschinelles Lernen zur Klassifikation und Regression anwenden. Sie können die Güte berechneter Modelle beurteilen. Sie können auch Reinforcement Learning in einfachen Beispielszenarien anwenden.
Inhalt:	Behandelt werden u. a. folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der KI, Grundbegriffe &amp; Teilgebiete</li> <li>• Logisches Schließen in der KI &amp; Ontologien</li> <li>• Grundlagen des Maschinellen Lernens (Entscheidungsbäume, Lernen von Beispielen, Neuronale Netze, Reinforcement-Lernen)</li> <li>• Regression &amp; Klassifikation</li> <li>• Cluster-Analyse</li> <li>• Bayessche Netze &amp; Schließen unter unsicherer Information</li> <li>• Support Vector Regression &amp; Support Vector Machines</li> <li>• Künstliche neuronale Netzwerke &amp; Deep Learning</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluationsmethoden für gelernte Modelle</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Nutzung der genannten Verfahren mit Bibliotheken für die</li> <li>• Programmiersprache Python</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten), Hausübungen
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Beispiele an Tafel/Whiteboard, Übungen
Literatur:	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul M4: Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation) (W 0140)
Semester:	<b>Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation):</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Dr. Janna Lierl
Dozent(in):	<b>Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation):</b> Dr. Janna Lierl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Modellierung und Simulation
Lehrform / SWS:	<b>Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation):</b> Vorlesung: 3 SWS, Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation):</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, etwa aus Ingenieurstatistik I
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden lernen verschiedene Klassen von stochastischen Prozessen kennen, mit denen u. a. wichtige Klassen von Bediensystemen beschrieben werden können. Sie sind in der Lage, wichtige Kenngrößen stochastischer Prozesse und Bediensysteme zu bestimmen. Zusätzlich verfügen sie über Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der stochastischen Simulation.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Prozess: Poisson-Prozess, Erneuerungsprozesse, Markoff</li> <li>• Ketten</li> <li>• Bediensysteme: Klassifizierung, stationäre Modelle, Formel von Little</li> <li>• Stochastische Simulation: Zufallszahlen, Erzeugung von Verteilungen</li> <li>• Aufbau einer ereignisgesteuerten Simulation</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten), Hausübungen
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Skript, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borovkov, K., Elements of Stochastic Modelling, World Scientific Publ.</li> <li>• Co., 2003.</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mitrani, I., Probabilistic Modelling, Cambridge University Press, 1998.</li><li>• Ross, S. M., Introduction to Probability Models, Academic Press, 1989</li><li>• Ross, S. M., Simulation, Academic Press, 2002</li><li>• Waldmann, K.-H. und U.M. Stocker, Stochastische Modelle, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004</li></ul> |
|--|--|

Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben

Studiengang:	Wirtschaftsingenieurwesen, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul M5: Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics)</b>
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
Lehrveranstaltungen:	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics) (S 0518 / S 6688)
Semester:	<b>Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics):</b> 2 - 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. J. Zimmermann
Dozent(in):	<b>Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics):</b> Prof. Dr. J. Zimmermann, Prof. Dr. S. Westphal
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics):</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Modellierung und Simulation
Lehrform / SWS:	<b>Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics):</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics):</b> Präsenzstudium: 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: Unternehmensforschung bzw. Operations-Research
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Fachkompetenz: Die Studierenden können praxisbezogene techno-ökonomische 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.</p> <p>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.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierungsprobleme und ihre Komplexität</li> <li>• Abgrenzung exakte gegen heuristische Lösungsansätze</li> <li>• Heuristische Lösungsverfahren und ihre Komplexität</li> <li>• Lokale Suchverfahren</li> <li>• Populationsbasierte Verfahren</li> <li>• Bewertung und Vergleich von Heuristiken</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Theoretische Arbeit oder Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Skript, Übungsaufgaben, Rechnerübung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corne, D., Dorigo, M. and Glover, F. (1999): New Ideas in Optimi-</li> </ul>

	<p>zation</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Glover F., Kochenberger G.A. (2003): Handbook of Metaheuristics</li><li>• Goldberg, D. E. (2008): Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning</li><li>• Hoos, H. H., Stützle, T. (2014): Stochastic Local Search: Foundations and Applications</li><li>• Michalewicz Z., Fogel D.B. (2010): How to Solve It: Modern Heuristics</li><li>• Reeves, C. (2000): Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems</li></ul>
--	---



# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Pflichtmodule der Studienrichtung:  
Energiemanagement

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul E1: Nachhaltigkeitsmanagement</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Nachhaltigkeitsmanagement (W 6731)
Semester:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Schenk-Mathes
Dozent(in):	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Prof. Dr. H. Schenk-Mathes
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Technische BWL (Master) in den Studienrichtungen Energiemanagement und Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement
Lehrform / SWS:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS, Gruppengröße ca. 50
Arbeitsaufwand:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> 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 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:	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, Foliensammlung, Dokumentenkamera

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ernst, D. et al. (2021) (Hrsg.) Nachhaltige Betriebswirtschaft, 2. Aufl., München</li><li>• Frischknecht, R. (2020): Lehrbuch der Ökobilanzierung, Berlin</li><li>• Wördenweber M. (2017): Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart</li></ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
------------	--

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul E2: Energiebetriebswirtschaft</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Betriebliche Planung von Energiesystemen (W 6663) Rechnungswesen für die Energiewirtschaft (W 6613)
Semester:	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> 1 <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. I. Wulf
Dozent(in):	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Prof. Dr. C. Schwindt <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> Prof. Dr. I. Wulf
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement
Lehrform / SWS:	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 50 <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 50
Arbeitsaufwand:	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 48 Std. <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> 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"> <li>• kennen die Studierenden die Grundlagen technischer Energiesysteme sowie wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen in liberalisierten Energiemärkten,</li> <li>• sind sie mit speziellen Bilanzierungssachverhalten sowie Risikoberichterstattung und Risikomanagement von Energieversorgern vertraut,</li> <li>• 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.</li> </ul>

<p>Inhalt:</p>	<p><b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b></p> <p>Kapitel 1: Technische und wirtschaftliche Grundlagen von Energiesystemen  1.1 Begriff der Energie  1.2 Technische Energiesysteme  1.3 Energiewirtschaftliche Grundlagen</p> <p>Kapitel 2: Ausgewählte Planungsprobleme der Exploration, Gewinnung und Verarbeitung von Primärenergieträgern  2.1 Strategische Planung von Explorationsvorhaben  2.2 Das Open-Pit-Mining-Problem im Braunkohle-Tagebau  2.3 Standortplanung für regenerative Kraftwerke  2.4 Das Blending- und das Pooling-Problem in der Rohölverarbeitung</p> <p>Kapitel 3: Last- und Preisprognosen in der Elektrizitätswirtschaft  3.1 Prognosen in der Elektrizitätswirtschaft  3.2 Kurzfristige Last- und Preisprognose mit künstlichen neuronalen Netzen</p> <p>Kapitel 4: Kraftwerkseinsatzplanung  4.1 Grundlagen der Kraftwerkseinsatzplanung  4.2 Das Economic-Dispatch-Problem  4.3 Das Unit-Commitment-Problem</p> <p><b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen des Energiewirtschaftsgesetzes für das Rechnungswesen</li> <li>• Besonderheiten in der Bilanzierung von Energieversorgern (Rückbauverpflichtungen, Emissionsrechte, Sicherungsgeschäfte)</li> <li>• Risikoberichterstattung und Risikomanagement</li> <li>• Segmentberichterstattung und wertorientierte Unternehmenssteuerung</li> </ul>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, gedruckter Foliensatz mit Übungsaufgaben, Klausursammlung, in der algebraischen Modellierungssprache GAMS implementierte Entscheidungsmodelle</p>
<p>Literatur:</p>	<p><b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstantin, P. (2017): Praxisbuch Energiewirtschaft: Energiewandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, Berlin</li> <li>• Rebhan, E. (Hrsg.) (2002): Energiehandbuch: Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Berlin</li> <li>• Shahidehpour, M.; Yamin, H.; Li, Z (2002): Market Operations in Electric Power Systems, New York</li> <li>• Wesselak, V.; Schabbach, T.; Link, T.; Fischer, J. (2017): Handbuch Regenerative Energietechnik, Berlin</li> <li>• Wood, A.J.; Wollenberg, B.F.; Sheblé G.B. (2014): Power Generation, Operation, and Control, Hoboken</li> </ul> <p><b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baetge, J.; Kirsch, H.-J.; Thiele, S. (2012): Bilanzen, 12. Aufl., Düsseldorf</li> <li>• Coenenberg, A. G.; Haller, A.; Schultze, W. (2016): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 23. Aufl., Stuttgart</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pellens, B.; Fülbier, R. U.; Gassen, J.; Sellhorn, T. (2014): Internationale Rechnungslegung, 9. Aufl., Stuttgart</li><li>• Pricewaterhouse Coopers AG WPG (Hrsg.) (2012): Entflechtung und Regulierung in der deutschen Energiewirtschaft, 3. Aufl., Freiburg</li></ul>
--	--

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul E3: Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems) (W 8824)
Semester:	<b>Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems):</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck
Dozent(in):	<b>Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems):</b> Prof. Beck, Dr. Mancini, Dr. Lindermeir, Dr. Turschner, Prof. Ganzer, Prof. Jaeger, Dr. Faber (Ringvorlesung)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems):</b> Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor), Nachhaltige Energietechnik und -systeme (Bachelor) (vor WS 2022/2023: Energietechnologien (Bachelor)), Technische BWL (Master), Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems):</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Nachhaltige Energiesysteme (Sustainable Energy Systems):</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Thermodynamik I, Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	Im Rahmen der Vorlesung wird der Begriff der Energie und Nachhaltigkeit in diesem Kontext definiert. Die Studierenden können verschiedene Energieformen und deren Umwandlung unterscheiden. Sie verstehen auch auf welche verschiedene Weisen Energie generiert, übertragen und verteilt werden kann. Die Studierenden verstehen die Chancen, die durch Nutzung von Abwärme entstehen. Durch die Ringvorlesung werden den Studierenden die Interaktionen verschiedener Akteure im kompletten vernetzten Energiesystem vorgestellt. Die Studierenden besitzen anschließend das Verständnis zur Deutung und Funktion von Energiesystemen.
Inhalt:	Die Ringvorlesung umfasst folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Prof. Beck), Themen: Energieträger, Vorräte, Gewinnung, Nachhaltigkeit, Transport, stoffliche und elektrische Energiesysteme</li> <li>• elektrisches Energiesystem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Netze (Prof. Beck), Themen: Erzeugung, Transport, Verteilung, Nutzung, Einbindung regenerativer Quellen, elektrischer Netze</li> </ul> </li> <li>• konventionelle Kraftwerke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Energie (Dr. Mancini), Themen: Kraftwerke, Heizkraftwerke, Entsorgung, Hochtemperatur-Stoffbehandlung (Zement, Glas, Stahl)</li> <li>• Nukleare Energie (Dr. Faber), Themen: Kernkraftwerks-</li> </ul> </li> </ul>

	<p>typen, Brennstoffkreislauf, Zwischen- /Endlagerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• regenerative Energieerzeugung (Dr. Turschner): Solare Energie, Wasserkraft und Windenergie</li> <li>• Gasversorgungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power-to-Gas (Lindermeir)</li> <li>• Elektrolyse und Brennstoffzelle</li> <li>• Methanisierung</li> </ul> </li> <li>• Gasgewinnung, Gasverteilung, Gasspeicher (Ganzer)</li> <li>• Verdichtung, Gastransport, Gasmischungen/-qualität (Jaeger)</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten)
Medienformen:	Skript
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag</li> <li>• Herold: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, B. G. Teubner</li> <li>• Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag München</li> <li>• Albert Ziegler, Hans-Josef Allelein (Hrsg.): Reaktortechnik, Springer 2013</li> </ul>
Sonstiges:	Übungsaufgaben werden in den einzelnen Vorlesungen vorgestellt.

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul E4: Energierecht und Energiequellen</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Energierecht (S 6510) Regenerative Energiequellen (W 8830)
Semester:	<b>Energierecht:</b> 2 <b>Regenerative Energiequellen:</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. jur. H. Weyer
Dozent(in):	<b>Energierecht:</b> Prof. Dr. jur. H. Weyer <b>Regenerative Energiequellen:</b> Prof. Dr.-Ing. L. Kühl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Energierecht:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement, Energie und Materialphysik (Master), Energiesystemtechnik (Master) <b>Regenerative Energiequellen:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Energietechnologien (Bachelor), Digital Technologies (Bachelor)
Lehrform / SWS:	<b>Energierecht:</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Regenerative Energiequellen:</b> Vorlesung: 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Energierecht:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 32 Std. <b>Regenerative Energiequellen:</b> Präsenzstudium 42 Std. / Selbststudium 48 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Energierecht: 3 LP Regenerative Energiequellen: 3 LP
Voraussetzungen:	<b>Energierecht:</b> Pflicht: Keine Empfohlen: Einführung in das Recht I und II oder gleichwertige Rechtskenntnisse <b>Regenerative Energiequellen:</b> Keine
Lernziele / Kompetenzen:	<b>Energierecht:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Rechtsquellen für die Strom- und Gasversorgung. Sie können zum einen den Regelungsgehalt des Energiewirtschaftsgesetzes sowie der zugehörigen Rechtsverordnungen hinsichtlich des Energieregulierungsrechts einschließlich des komplexen Systems der Anreizregulierung darstellen. Zum anderen sind sie in der Lage, den Rechtsrahmen für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu beschreiben. Sie können die wesentlichen rechtlichen Instrumente definieren und die maßgeblichen Vorschriften benennen. Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache

	<p>rechtliche Fragestellungen im Bereich des Energierechts zu lösen. Sie können die rechtlichen Anforderungen bei Tätigkeiten im Bereich der Strom- und Gasversorgung einschätzen und erkennen das Zusammenspiel von Energieversorgungsunternehmen und Regulierungsbehörden. 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> <p><b>Regenerative Energiequellen:</b> Vermittlung der wichtigsten Aspekte für das Energiekonzept und die technische Ausrüstung für Gebäude sowie der prinzipiellen Funktionsweise der regenerativen Erzeuger.</p>
Inhalt:	<p><b>Energierecht:</b> Überblick über den Rechtsrahmen der Energiewirtschaft Energieverordnungsrecht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entflechtung</li> <li>• Netzanschluss und Netzzugang</li> <li>• Netzentgelte</li> <li>• Grund- und Ersatzversorgung Rechtsdurchsetzung</li> <li>• Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien</li> </ul> <p><b>Regenerative Energiequellen:</b> Energieträger und Emissionen, Energiehaushalt und Energiekonzepte für Gebäude, Solarthermie, Erdwärme- und -Kältenutzung, Photovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung, Windenergie, Bioenergie, Wasserkraft</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Energierecht:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Regenerative Energiequellen:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	<p><b>Energierecht:</b> Skript, Folien</p> <p><b>Regenerative Energiequellen:</b> Skript</p>
Literatur:	<p><b>Energierecht:</b> Zur Vorlesung mitzubringen ist ein Gesetzestext in der jeweils aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energierecht, Textausgabe, dtv, oder</li> <li>• Energierecht, Textsammlung, Nomos-Verlag.</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stuhlmacher/Stappert/Schoon/Jansen, Grundriss zum Energierecht, 2. Aufl. 2015</li> <li>• Koenig/Kühling/Rasbach, Energierecht, 3. Aufl. 2013</li> <li>• Ekardt/Valentin, Das neue Energierecht, 2015</li> </ul> <p><b>Regenerative Energiequellen:</b> Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul E5: Energie- und Umweltökonomik</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Energieökonomik (S 6679) Umweltökonomik (S 6678)
Semester:	<b>Energieökonomik:</b> 2 <b>Umweltökonomik:</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. F. Paetzel
Dozent(in):	<b>Energieökonomik:</b> Prof. Dr. F. Paetzel <b>Umweltökonomik:</b> Prof. Dr. R. Menges
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Energieökonomik:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement, Energie und Materialphysik (Master) <b>Umweltökonomik:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement, Energie und Materialphysik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Energieökonomik:</b> Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 175 <b>Umweltökonomik:</b> Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 100
Arbeitsaufwand:	<b>Energieökonomik:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 62 Std. <b>Umweltökonomik:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 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.

<p>Inhalt:</p>	<p><b>Energieökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energienachfrage</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Energiewirtschaft</li> <li>• Angebot von Energieträgern: Ressourcen- und umweltökonomische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Exkurs: Dynamische Optimierung,</li> <li>• Ökonomische Theorie der Nutzung erschöpfbarer Ressourcen</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Umweltökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltökonomische Gesamtrechnung</li> <li>• Wohlfahrtsökonomische Grundlagen</li> <li>• Umweltprobleme als Probleme öffentlicher Güter</li> <li>• Internalisierung externer Effekte</li> <li>• Umweltpolitische Instrumente</li> <li>• Umweltökonomische Bewertungsmethoden</li> <li>• Internationale Umweltprobleme</li> </ul>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Foliensatz, Tafel, Übungsaufgaben, elektronische Lehrmaterialien, Lehrexperimente</p>
<p>Literatur:</p>	<p><b>Energieökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdmann, G. und Peter Zweifel (2022), Energieökonomik, Heidelberg u.a.O.</li> <li>• Erlei, M. (2008a), „Ökonomik nicht-erneuerbarer Ressourcen I: Grundlagen“, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), Jg. 37, Heft 11, S. 1548 – 1554.</li> <li>• Erlei, M. (2008b), „Ökonomik nicht-erneuerbarer Ressourcen II: weiterführende Ansätze“, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), Jg. 37, Heft 12, S. 1693-1699</li> </ul> <p><b>Umweltökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blankart, C. (2011): Öffentliche Finanzen in der Demokratie, 8. Aufl., München.</li> <li>• Cansier, D. (1996): Umweltökonomie, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Fees, E. (2007): Umweltökonomie und Umweltpolitik, 3. Aufl., München.</li> <li>• Perman, R.; Yue Ma; McGilvray, J. and Common, M. (2011): Natural Resource and Environmental Economics, 4st. ed, Essex.</li> <li>• Weimann, J. (2005): Wirtschaftspolitik – Allokation und kollektive Entscheidung, 4. Aufl., Berlin.</li> <li>• Wigger, B. (2005): Einführung in die Finanzwissenschaft, 2. Aufl., Berlin.</li> <li>• Zimmermann, H.; Henke, K.-D., Broer, M. (2012): Finanzwissenschaft, 11. Aufl., München.</li> </ul>



# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Module der Studienrichtung  
Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul NK1: Nachhaltigkeitsmanagement</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Nachhaltigkeitsmanagement (W 6731)
Semester:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Schenk-Mathes
Dozent(in):	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Prof. Dr. H. Schenk-Mathes
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Technische BWL (Master) in den Studienrichtungen Energiemanagement und Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement
Lehrform / SWS:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS, Gruppengröße ca. 50
Arbeitsaufwand:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> 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 nicht monetäre 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 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:	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, Foliensammlung, Dokumentenkamera

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dyckhoff, H., und M. Souren: Nachhaltige Unternehmensführung: Grundzüge industriellen Umweltmanagements. Berlin, Heidelberg, 2008</li><li>• Müller, A.: Umweltorientiertes betriebliches Rechnungswesen. 3. Auflage, München, Wien, 2010</li><li>• Müller-Christ, G.: Umweltcontrolling, München, 2001</li><li>• Pufé, I.: Nachhaltigkeit. Konstanz, München, 2014</li></ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
------------	---

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul NK2: Gemeinwohlökonomie</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Gemeinwohlökonomie (W 6741)
Semester:	<b>Gemeinwohlökonomie:</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Roland Menges
Dozent(in):	<b>Gemeinwohlökonomie:</b> Prof. Dr. Roland Menges
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Gemeinwohlökonomie:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft
Lehrform / SWS:	<b>Gemeinwohlökonomie:</b> Vorlesungsteil der Veranstaltung: 2V Seminarteil der Veranstaltung: 1 S
Arbeitsaufwand:	<b>Gemeinwohlökonomie:</b> Präsenzstudium: 60 Std./ Eigenstudium 120 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:	Der erste Teil der Veranstaltung enthält drei Themenblöcke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Armut und Gleichheit</li> <li>• Gerechtigkeitstheorien und Wohlfahrtsökonomik</li> <li>• Moral, Märkte und der Staat</li> </ul> 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, Skript, Übungsblätter, Internetmaterial (z.B. Filme) und Tafelanschrieb
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Becker, M.; Schmidt, J. und Zintl, R. (2021): Politische Philosophie, Leiden.</li> <li>• Breyer, F. und Buchholz, W. (2009): Ökonomie des Sozialstaats, Berlin.</li> <li>• Breyer, F. und Kolmar, M. (2014): Grundlagen der Wirtschaftspolitik, Tübingen</li> <li>• Kleinewefers, H. (2008): Einführung in die Wohlfahrtsökonomie – Theorie, Anwendung, Kritik, Stuttgart.</li> <li>• Menges, R. und Thiede, M. (2022): Die Ökonomie des Gemeinwohls, Manuskript (erscheint bei Springer).</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul NK3: Umwelt- und Recyclingrecht (Mining and Environmental Law II (Environmental Law); Legal Framework of the Recycling Industry)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) (S 6500) Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft (W 6513)
Semester:	<b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> 2 <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. jur. H. Weyer, Dr. Matthias von Kaler
Dozent(in):	<b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Prof. Dr. jur. H. Weyer <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Prof. Dr. jur. H. Weyer, Dr. Matthias von Kaler
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Technische BWL (Master) in den Studienrichtungen Rohstoffgewinnung und Nachhaltigkeit & Kreislaufwirtschaft, Energie- und Rohstoffe (Bachelor) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in den Studienrichtungen Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling  <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft, Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in der Studienrichtung Recycling
Lehrform / SWS:	<b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht): 3 LP Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: 3 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: Einführung in das Recht I und II oder gleichwertige Rechtskenntnisse
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können das Umweltrecht und das Kreislaufwirtschaftsrecht in die Ziele einer nachhaltigen Wirtschaftsordnung einordnen. Die Studierenden kennen 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 sowie

	<p>die Grundzüge wichtiger Gesetze des besonderen Umweltrechts erklären. Im Kreislaufwirtschaftsrecht verstehen sie das Mehrebenensystem aus unionsrechtlichen, bundesrechtlichen und landesrechtlichen Regelungen. Im deutschen Recht kennen sie die Grundlagen des Abfallbegriffs, der Abfallhierarchie und der abfallrechtlichen 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.</p> <p>Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen des Umwelt- und Recyclingrechts 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><b>Berg- und Umweltrecht II:</b> Die Vorlesung stellt zunächst die allgemeinen Grundlagen des europäischen und deutschen Umweltrechts dar, insbesondere die umweltrechtlichen Grundprinzipien und Instrumente. Anschließend werden die wichtigsten Gebiete des besonderen Umweltrechts behandelt; im Mittelpunkt stehen hier die Grundzüge des Immissionsschutz-, Gewässerschutz- und des Kreislaufwirtschaftsrechts. Im Rahmen des besonderen Umweltrechts werden außerdem Aufbau und Funktionsweise moderner Umweltgesetze und die Anwendung des Gesetzestextes auf einfache Fallgestaltungen behandelt.</p> <p><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> 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 Elektronikgeräte, Fahrzeuge, Batterien, PCB, Altöl, Altholz, Klärschlamm sowie Bioabfall.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Berg- und Umweltrecht II:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	Skript, Folien
Literatur:	<p><b>Berg- und Umweltrecht II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltrecht, Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt, Beck-Texte im dtv</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erbguth/Schlacke: Umweltrecht, neueste Auflage</li> </ul> <p><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzestext: KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz), dtv, neueste Auflage</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förtsch/Meinholz, Handbuch betriebliche Kreislaufwirtschaft, 2015</li> <li>• Kurth/Oexle, Handbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirt-</li> </ul>

	schaft, 2013
--	--------------

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul NK4: Abfallwirtschaft und Recycling (Waste management and Recycling)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Einführung in das Recycling (W 6205) Einführung in die Abfallwirtschaft (S 6226)
Semester:	<b>Einführung in das Recycling:</b> 1 <b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann
Dozent(in):	<b>Einführung in das Recycling:</b> Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann <b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b> Dr. Sauter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Einführung in das Recycling:</b> Digital Technologies (Bachelor) in der Studienrichtung Circular Economy und Umwelttechnik, Geoenvironmental Engineering (Bachelor), Nachhaltige Rohstoffgewinnung (Bachelor), Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Bachelor), Technische BWL (Master) <b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b> Digital Technologies (Bachelor), Geoenvironmental Engineering (Bachelor), Nachhaltige Rohstoffgewinnung (Bachelor) in der Studienrichtung Recycling, Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen (Bachelor) in der Studienrichtung Umwelttechnologien, Technische BWL (Master) in den Studienrichtungen Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft und Rohstoffgewinnung
Lehrform / SWS:	<b>Einführung in das Recycling:</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Einführung in das Recycling:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Einführung in das Recycling: 3 LP Einführung in die Abfallwirtschaft: 3 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltung die Kategorisierung von Abfällen im Hinblick auf deren Nutzung als Sekundärrohstoffquelle formulieren sowie rechtliche, technische und wirtschaftliche Aspekte der Behandlung von Abfällen zur Erzeugung von Sekundärrohstoffen skizzieren. Die Studierenden können die Grundlagen der Abfallwirtschaft erläutern und sind in der Lage Entsorgungswege für vorgegebene industrielle Abfälle zu entwickeln sowie Entsorgungsanlagen für chemotoxische Abfälle zu charakterisieren. Gleichzeitig können sie die gesetzlichen Regelungen und Genehmigungen aus

	Sicht der Abfallbesitzer und Abfallentsorger anwenden.
Inhalt:	<p><b>Einführung in das Recycling:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfall als Rohstoffquelle</li> <li>• Gesetzliche Vorschriften zu Verwertung und Recycling</li> <li>• Entwicklung der Abfall- und Recyclingwirtschaft</li> <li>• Grundoperationen des Recyclings, spezielle Unit-Operations</li> <li>• Recyclingstrategien und Recycling von Abfällen anhand ausgewählter Beispiele</li> </ul> <p><b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entsorgungswege und Anlagen</li> <li>• Abfallwirtschaftspläne und Entsorgungskosten</li> <li>• Chemotoxische Abfalleigenschaften sowie Herkunft und Mengen dieser Abfälle</li> <li>• Stoffstrommanagement</li> <li>• Entsorgungswege (Behandlung, Verwertung, Beseitigung)</li> <li>• Entsorgungsanlagen – Funktionsweise und Beispiele</li> <li>• Abfallentsorgungskosten</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Einführung in das Recycling:</b> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	<p><b>Einführung in das Recycling:</b> PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsfolien, Übungen, Exkursion</p> <p><b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b> PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion</p>
Literatur:	<p><b>Einführung in das Recycling:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brauer, Hein (Hg.): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (5 Bände), Springer: Berlin 1997 (Standardwerk).</li> <li>• Martens, Hans/Goldmann, Daniel: Recyclingtechnik. Fachbuch für</li> <li>• Lehre und Praxis, Springer Vieweg: Wiesbaden (2. Auflage) 2016.</li> </ul> <p>Literatur zur Spezialthemen wird in der Vorlesung angegeben.</p> <p><b>Einführung in die Abfallwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabasaran (1994): Abfallwirtschaft – Abfalltechnik</li> <li>• Thomé-Kozmiensky (1988): Behandlung von Sonderabfällen</li> <li>• Thomé-Kozmiensky (1997): Abfallwirtschaft am Wendepunkt</li> <li>• Skript</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul NK5: Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik (Industrial environmental protection and waste water technology)</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Industrieller Umweltschutz (S 6227) Einführung in die Abwassertechnik (W 6204)
Semester:	<b>Industrieller Umweltschutz:</b> 2 <b>Einführung in die Abwassertechnik:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann
Dozent(in):	<b>Industrieller Umweltschutz:</b> Dr. Traupe <b>Einführung in die Abwassertechnik:</b> Prof. Sievers
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Industrieller Umweltschutz:</b> Digital Technologies (Bachelor) in der Studienrichtung Circular Economy und Umwelttechnik, Geoenvironmental Engineering (Bachelor), Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in der Studienrichtung Recycling, Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Nachhaltigkeit und Kreilaufwirtschaft <b>Einführung in die Abwassertechnik:</b> Digital Technologies (Bachelor) in der Studienrichtung Circular Economy und Umwelttechnik, Geoenvironmental Engineering (Bachelor), Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Bachelor) in der Studienrichtung Recycling, Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft
Lehrform / SWS:	<b>Industrieller Umweltschutz:</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Einführung in die Abwassertechnik:</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Industrieller Umweltschutz:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Einführung in die Abwassertechnik:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Industrieller Umweltschutz: 3 LP Einführung in die Abwassertechnik: 3 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können die Grundlagen des industriellen Umweltschutzes beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die Elemente der Gebäudeentwässerung und Kanalisation wiederzugeben. Sie können die Methoden der Abwasserreinigung erläutern und Apparate zur mechanischen Abwasserreinigung auslagern. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage biologische Abbauprozesse zu konfigurieren.
Inhalt:	<b>Industrieller Umweltschutz:</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warum Umweltschutz</li> <li>• Ressourcenverbrauch, Landschaftsverbrauch, historische Entwicklung</li> <li>• Wirkung von Luft-, Wasser-, Grundwasser- und Bodenverunreinigungen Lösungsansätze EU und Deutschland</li> <li>• globale Themen wie CO<sub>2</sub>, Ozonloch</li> <li>• grenzüberschreitende Stoffe wie SO<sub>2</sub></li> <li>• Luftreinhaltung: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, BImSchG, BImSchV, TA Luft</li> <li>• Kreislaufwirtschaft/Abfallgesetze: Gesetze Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, Abfallbeseitigungsgesetz und zugehörige Regelungen, TA Abfall</li> <li>• Technische Abfallwirtschaft: Vermeidung, Verminderung, Verwertung, Beseitigungsanlagen, Verbrennungsanlagen, Deponietechnik</li> <li>• Bodenschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften (z. B. Bundesbodenschutzgesetz)</li> <li>• Definition der Altlasten, rechtliche Bewertung, Ausbreitung der Schadstoffe</li> <li>• Technik der Altlastensanierung: Gefährdungsabschätzungen Untersuchungen, Beurteilung, Sanierungsmöglichkeiten, Nutzung des Altlastgeländes</li> <li>• Gewässerschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften: Wasserhaushaltsgesetz, Landeswassergesetz, Abwasserabgabengesetz, zugehörige Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, wassergefährdende Stoffe, Überwachung</li> <li>• Technischer Gewässerschutz: Kreislaufführung, Kaskadennutzung, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Betrieb und beim Transport</li> <li>• Genehmigungsverfahren nach BImSchG</li> <li>• Umweltschutzkosten</li> </ul> <p><b>Einführung in die Abwassertechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwassersummenparameter</li> <li>• Kanalisationssystem</li> <li>• mechanische und biologische Reinigung kommunaler Abwässer</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Industrieller Umweltschutz:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Einführung in die Abwassertechnik:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	<p><b>Industrieller Umweltschutz:</b> PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion</p> <p><b>Einführung in die Abwassertechnik:</b> Vorlesung, PowerPoint-Präsentation, Exkursion</p>
Literatur:	<p><b>Industrieller Umweltschutz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Regelungen (national, EU)</li> <li>• Aktuelle Fachpublikationen</li> <li>• Skript</li> </ul> <p><b>Einführung in die Abwassertechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATV-Handbücher.</li> <li>• Bischof, Wolfgang: Abwassertechnik, Vieweg + Teubner: Wiesbaden (9. neubearb. und erweiter. Auflage) 2013.</li> </ul>





# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Module der Studienrichtung  
Digitales Management

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul DM1: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (W 1608)
Semester:	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Steffen Herbold
Dozent(in):	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz:</b> Prof. Dr. Rüdiger Ehlers
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz:</b> Technische BWL (Master) in den Studienrichtungen Modellierung und Simulation und Digitales Management, Digital Technologies (Bachelor), Informatik (Bachelor)
Lehrform / SWS:	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 30
Arbeitsaufwand:	<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz:</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Algorithmen und Datenstrukturen, Logik und Verifikation
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Verfahren der Künstlichen Intelligenz und können diese qualifiziert benutzen und beurteilen. Sie können komplexe Probleme in geeigneter Form formalisieren und passende KI-Verfahren zur Lösung dieser Probleme einsetzen. Sie sind in der Lage, grundlegende Datenanalysen großer Datenmengen selbstständig mit Softwareunterstützung durchführen zu können. Sie können die Güte eines Datensatzes einschätzen und maschinelles Lernen zur Klassifikation und Regression anwenden. Sie können die Güte berechneter Modelle beurteilen. Sie können auch Reinforcement Learning in einfachen Beispielszenarien anwenden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der KI, Grundbegriffe &amp; Teilgebiete</li> <li>• Logisches Schließen in der KI &amp; Ontologien</li> <li>• Grundlagen des Maschinelles Lernens (Entscheidungsbäume, Lernen von Beispielen, Neuronale Netze, Reinforcement-Lernen)</li> <li>• Regression &amp; Klassifikation</li> <li>• Cluster-Analyse</li> <li>• Bayessche Netze &amp; Schließen unter unsicherer Information</li> <li>• Support Vector Regression &amp; Support Vector Machines</li> <li>• Künstliche neuronale Netzwerke &amp; Deep Learning</li> <li>• Evaluationsmethoden für gelernte Modelle</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Nutzung der genannten Verfahren mit Bibliotheken für die Programmiersprache Python</li> </ul>

Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten), Prüfungsvorleistung: Hausübungen
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Übungsaufgaben, Aufgabensammlung, Software
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Witten, Frank (2011): Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan-Kaufman</li> <li>• Berthold, Borgelt, Höppner, Klawonn (2010): Guide to Intelligent Data Analysis, Springer</li> <li>• Backhaus, Erichson, Plinke, Weiber (2016). Multivariate Analysemethoden. Springer</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul DM2: Integrierte Anwendungssysteme</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Integrierte Anwendungssysteme (W 1254)
Semester:	<b>Integrierte Anwendungssysteme:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jörg P. Müller
Dozent(in):	<b>Integrierte Anwendungssysteme:</b> Prof. Dr. Jörg P. Müller
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Integrierte Anwendungssysteme:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Digitales Management, Informatik/ Wirtschaftsinformatik (Bachelor) in der Studienrichtung Wirtschaftsinformatik, Wirtschafts-/Technomathematik (Master) in der Studienrichtung Technomathematik
Lehrform / SWS:	<b>Integrierte Anwendungssysteme:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung/Praktika: 2 SWS, Gruppengröße ca. 30
Arbeitsaufwand:	<b>Integrierte Anwendungssysteme:</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen	Pflicht: Keine Empfohlen: Wirtschaftsinformatik: Geschäftsprozesse und Informationssysteme, Wirtschaftsinformatik: Technologien und Anwendungen
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden haben nach Abschluss der Lehrveranstaltung die grundlegenden Konzepte, Methoden, Architekturen und Werkzeuge für die Entwicklung und Anpassung Integrierter Anwendungssysteme gelernt. Sie besitzen fundierte Kenntnis in der Entwicklung von betrieblichen Anwendungssystemen auf der Basis von Standardsoftware am Beispiel von SAP ERP. Sie können diese Grundsätze, Architekturen und Methoden auf unterschiedliche Bereiche/Probleme der Entwicklung integrierter Anwendungssysteme übertragen und anwenden. Problemstellungen und Lösungsansätze der Enterprise Application Integration sind bekannt. Die Studierenden kennen Grundlagen der Middleware-Technologie der Web Services und Ansätze zur Komposition und Koordination von Geschäftsprozessen mittels Technologien wie WS-BPEL. Sie können die erworbenen Kenntnisse auf das Design und die konkrete Implementierung integrierter Anwendungssysteme mit Hilfe von Web Services und WS-BPEL anwenden und damit kleinere Workflowszenarios selbst entwickeln.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung und Integration von Anwendungssystemen</li> <li>• Geschäftsprozesse zur Integration von AWS</li> <li>• Basistechnologien und Architektur Integrierter Anwendungssysteme am Beispiel SAP R/3</li> <li>• Vorgehensmodelle der Anwendungsentwicklung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden des Customizing von Anwendungssystemen</li> <li>• Architekturen und Middleware für Enterprise Application Integration</li> <li>• Web Services</li> <li>• Servicekoordination und Servicekomposition:</li> <li>• Anwendung der theoretischen Inhalte in einer praktischen Übung unter Verwendung ausgewählter Methoden und Werkzeuge (z.Zt. SAP ERP, JCO, NetWeaver, BPEL)</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Prüfungsvorleistung: Hausübungen & Testat (Praktikum)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard Praktikum am Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Patig (2003). SAP R/3 am Beispiel erklärt. W&amp;I Lehrbücher zu Wirtschaft und Informatik, Band 1, Peter Lang Verlag, 2003.</li> <li>• Stahlknecht &amp; Hasenkamp (2002). Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Springer. Kap. 6-7.</li> <li>• Appelrath&amp;Ritter (2000). H.J. Appelrath, J. Ritter. R/3-Einführung: Methoden und Werkzeuge. Springer-Verlag, 2000.</li> <li>• G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, V. Machiraju (2004). Web Services: Concepts, Architectures and Applications. Springer-Verlag, 2004.</li> <li>• M.B.Juric (2006). Business Process Execution Language for Web Services. PACKT Publishing, 2006.</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul DM3: Big Data Management and Analytics</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Big Data Management and Analytics (S 1246)
Semester:	<b>Big Data Management and Analytics:</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sven Hartmann
Dozent(in):	<b>Big Data Management and Analytics:</b> Prof. Dr. Sven Hartmann
Sprache:	Englisch oder Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Big Data Management and Analytics:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Digitales Management
Lehrform / SWS:	<b>Big Data Management and Analytics:</b> Vorlesung: 3 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 30
Arbeitsaufwand:	<b>Big Data Management and Analytics:</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: Grundlagen von Datenbanken
Lernziele / Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls verstehen die Studierenden die Herausforderungen des Managements von sehr großen Datenmengen und Datenströmen in modernen daten-intensiven Anwendungen und beherrschen IT-basierte Lösungsansätze.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften, Herausforderungen und Anwendungen von Big Data</li> <li>• NoSQL- and NewSQL-Databases</li> <li>• Cloud- und Multi-tenant-Databases</li> <li>• Data Processing mit Hadoop, MapReduce und Spark</li> <li>• Management und Mining von Datenströmen</li> <li>• Frequent Item Sets</li> <li>• Vorverarbeitung von Daten</li> <li>• Hochdimensionale Daten</li> <li>• Graph-Datenbanken und Analyse von Graphdaten</li> <li>• Soziale Netzwerke, Recommender Systeme</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Prüfungsvorleistung: Hausübungen
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Tafel, Übungen im Labor
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiteboul et al. (2012): Web Data Management, Cambridge University Press</li> <li>• Leskovec, Rajaraman, Ullman: Mining of Massive Datasets</li> <li>• Frampton: Complete Guide to Open Source Big Data Stack, Apress</li> <li>• Emrouznejad, Charles: Big Data for the Greater Good, Springer</li> <li>• Kipf u.a.: Scalable Analytics on Fast Data, ACM ToDS</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul DM4: Deep Learning</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Deep Learning (W 1639)
Semester:	<b>Deep Learning:</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Steffen Herbold
Dozent(in):	<b>Deep Learning:</b> Prof. Dr. Steffen Herbold
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Deep Learning:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Digitales Management
Lehrform / SWS:	<b>Deep Learning:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Deep Learning:</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen	Empfohlen: Data Science und Maschinelles Lernen
Inhalt:	Behandelt werden unter anderem folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multilayer Perceptrons, Backpropagation und Stochastic Gradient Descent</li> <li>• Regularisierung</li> <li>• Wahl der Netzwerkarchitektur</li> <li>• Convolutional Neural Networks</li> <li>• Transfer Learning</li> <li>• Generative Modelle</li> <li>• Self-Supervised Learning</li> <li>• Recurrent Neural Networks</li> <li>• Transformer</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-60 Minuten).
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Übungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• François Chollet: Deep Learning mit Python und Keras: Das Praxis-Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek. mitp, 2018, ISBN 978-3-95845-838-3.</li> <li>• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning: Adaptive Computation and Machine Learning. MIT Press, Cambridge USA 2016, ISBN 978-0-262-03561-3.</li> </ul> <p>Jürgen Schmidhuber: Deep learning in neural networks: An overview. In: Neural Networks, 61, 2015, S. 85, arxiv:1404.7828 [cs.NE].</p>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Modul DM5: Digital Entrepreneurship</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Digital Entrepreneurship (S 6797)
Semester:	<b>Digital Entrepreneurship:</b> 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. T. Niemand
Dozent(in):	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Prof. Dr. T. Niemand
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Digitales Management
Lehrform / SWS:	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Im Rahmen der Veranstaltung lernen Studierende Grundlagen des Entrepreneurships kennen und vertiefen diese in wesentlichen Anwendungsfeldern (z.B. Startups, Corporate Entrepreneurship, soziale Unternehmen, digitale Geschäftsmodelle). Ferner wird die Beziehung zum Innovationsmanagement (insb. zur Notwendigkeit der Chancenerkennung als Aufgabe des Entrepreneurships) und die strategische Orientierung des Entrepreneurs im Vergleich zum klassischen Manager abgegrenzt. Einen wesentlichen Schwerpunkt setzt die Veranstaltung auf die Entrepreneurship-Orientierung als zentralen Gegenstand der Forschung der letzten Jahre. Mithilfe dieser Orientierung wird Studierenden aufgezeigt, wie Unternehmen, Teams und Firmenvertreter ausgerichtet sein müssen, um die Dynamiken der Digitalisierung zu nutzen. Schließlich wird ein kritischer Diskurs zum digitalen Entrepreneurship gegeben. Alle diese Themenbereiche werden mit qualitativen Fallstudien und Beispielen verdeutlicht und anhand empirischer Ergebnisse der Forschung vertieft, um Studierenden eine detaillierte, aber auch kritische Perspektive zum digitalen Entrepreneurship zu eröffnen. Auf diese Weise erlangen Studierende nicht nur Kompetenzen darin, Entrepreneurship erkennen und abgrenzen zu können, sondern auch deren Stärken und Schwächen in Hinblick auf digitale und nicht digitale Fragestellungen bewerten zu können.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis, Felder und Elemente des Entrepreneurships</li> <li>• Beziehung zum Innovationsmanagement</li> <li>• Strategische Orientierung des Entrepreneurships</li> <li>• Entrepreneurship-Orientierung und Dimensionen</li> <li>• Anwendungsfeld Startup Entrepreneurship</li> <li>• Anwendungsfeld Corporate Entrepreneurship</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrepreneurship in sozialen Unternehmen</li> <li>• Entrepreneurship in digitalen Geschäftsmodellen</li> <li>• Kritische Würdigung des digitalen Entrepreneurships</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten).
Medienformen:	Folien, Beamer, Tafelanschrieb, Lehrvideos, Moodle
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuratko, D. F. (2020). Entrepreneurship: Theory, Process, Practice, 11. Aufl., Boston: Cengage.</li> <li>• Morris, M. H., Kuratko, D. F. &amp; Covin, J. G. (2010). Corporate Entrepreneurship and Innovation, 3. Aufl., Mason: South-Western.</li> </ul>



# TU Clausthal

Master of Science  
Technische Betriebswirtschaftslehre

Wirtschaftswissenschaftliche  
Wahlpflichtmodule

Studiengang	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Agentenbasierte Simulation und künstliche Intelligenz</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Agentenbasierte Simulation und künstliche Intelligenz (S 6704)
Semester:	<b>Agentenbasierte Simulation und künstliche Intelligenz:</b> 1 – 3
Modulverantwortliche(r):	Dr. Janis Kesten-Kühne
Dozent(in):	<b>Agentenbasierte Simulation und künstliche Intelligenz</b> Dr. Janis Kesten-Kühne
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master),
Lehrform/SWS:	<b>Agentenbasierte Simulation und künstliche Intelligenz</b> Vorlesung/Übung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Agentenbasierte Simulation und künstliche Intelligenz</b> Vorlesung: Präsenzstudium 42 Std., Eigenstudium 78 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"> <li>• ... kennen die Grundbestandteile Agentenbasierter Modelle.</li> <li>• ... sind in der Lage eine Problemstellung in ein Agentenbasiertes Modell zu überführen.</li> <li>• ... können Agentenbasierte Modelle mit Python implementieren.</li> <li>• ... kennen typische Anwendungsgebiete der Agentenbasierten Simulation.</li> <li>• ... kennen ausgewählte Agentenbasierte Modelle.</li> <li>• ... können komplexe Verhaltensweisen von Agenten konzipieren und kennen die Schwierigkeiten komplexer und dynamischer Systeme.</li> <li>• ... kennen Heuristiken, einfache und fortgeschrittene Lernalgorithmen sowie Algorithmen der Künstlichen Intelligenz und sind in der Lage diese in Agentenbasierte Modelle zu integrieren.</li> <li>• ... sind in der Lage Agentenbasierte Modelle zu verifizieren und zu validieren.</li> <li>• ... können einen Versuchsplan zur systematischen Analyse Agentenbasierter Modelle konzipieren und durchführen.</li> </ul>

	<p>Teilgebiet Künstliche Intelligenz:</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... überblicken das Themengebiet Künstliche Intelligenz.</li> <li>• ... können Deep Learning in den Gesamtkontext der Künstlichen Intelligenz einordnen.</li> <li>• ... kennen den Aufbau Neuronaler Netze und beherrschen die zugehörigen mathematischen Grundlagen und deren Anwendung.</li> <li>• ... sind in der Lage Neuronale Netze auf Problemstellungen anzuwenden und mit Keras sowie Python zu implementieren.</li> <li>• ... kennen grundlegende und weiterführende Netzarchitekturen und sind in der Lage diese mit Keras und Python zu implementieren.</li> <li>• ... kennen die Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile gängiger Netzarchitekturen.</li> <li>• ... kennen die typischen Anwendungsgebiete der jeweiligen Netzarchitekturen.</li> <li>• ... kennen Deep Reinforcement Learning sowie dessen Anwendungsgebiete.</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>Teilgebiet Agentenbasierte Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Agentenbasierten Simulation</li> <li>• Aufbau Agentenbasierter Modelle</li> <li>• Erstellung Agentenbasierter Modelle</li> <li>• Agentenbasierte Modelle in der Sozialwissenschaft</li> <li>• Interaktion, Verhalten und Zielsetzungen von Agenten</li> <li>• Validierung und Verifikation Agentenbasierter Modelle</li> <li>• Versuchsplanung, -durchführung und –auswertung</li> <li>• EconSim</li> </ul> <p>Teilgebiet Künstliche Intelligenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• Feedforward Neural Nets</li> <li>• Convolutional Neural Nets</li> <li>• Recurrent Neural Nets</li> <li>• Konfiguration und Optimierung Neuronaler Netze</li> <li>• Anwendungsbeispiele Neuronaler Netze</li> <li>• Lernalgorithmen in Kombination mit Neuronalen Netzen</li> <li>• Attention Nets und Transformer</li> <li>• Weitere Architekturen Neuronaler Netze</li> </ul>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Praktische Arbeit</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Vorlesung, Skript, Programmcodes, Praktische Übungen</p>

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Goodfellow I, Bengio Y und Courville A (2016). Deep Learning, MIT Press, Cambridge (Mass.) London.</li><li>• 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.</li><li>• Norvig P und Russell S (2012). Künstliche Intelligenz, Pearson Studium - IT, Pearson, München, 3 Auflage.</li><li>• Weiss G (Hrsg.) (2013). Multiagent Systems, Intelligent robotics and autonomous agents, MIT Press, Cambridge (Mass.), 2. Auflage.</li></ul>
------------	--

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Berg- und Umweltrecht</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) (W 6501) Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) (S 6500)
Semester:	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> 1-3 <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> 1-3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. jur. H. Weyer
Dozent(in):	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Prof. Dr. jur. H. Weyer <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Dr. Matthias von Kaler
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Technische BWL (Master), Energie und Rohstoffe (Bachelor) <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Energie- und Rohstoffversorgungstechnik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 62 Std. <b>Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht):</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 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) 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, Kreislaufwirtschafts-

	<p>recht, 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><b>Berg- und Umweltrecht I:</b> 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><b>Berg- und Umweltrecht II:</b> 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 Immissionschutz-, 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:	Skript, Folien
Literatur:	<p><b>Berg- und Umweltrecht I:</b> Aktueller Gesetzestext, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesberggesetz, Textausgabe, VGE-Verlag oder</li> <li>• Internet (<a href="http://www.gesetze-im-internet.de">www.gesetze-im-internet.de</a>)</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremer/Neuhaus gen. Wever, Bergrecht, 2001</li> </ul> <p><b>Berg- und Umweltrecht II:</b> Aktueller Gesetzestext, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltrecht, Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt, Beck-Texte im dtv, oder</li> <li>• Internet (<a href="http://www.gesetze-im-internet.de">www.gesetze-im-internet.de</a>)</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlacke: Umweltrecht, neueste Auflage</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Digital Entrepreneurship</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Digital Entrepreneurship (S 6797)
Semester:	<b>Digital Entrepreneurship:</b> 1-3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. T. Niemand
Dozent(in):	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Prof. Dr. T. Niemand
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Technische BWL (Master) - SR: Digitales Management, Digital Technologies (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Digital Entrepreneurship:</b> Präsenzstudium 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Im Rahmen der Veranstaltung lernen Studierende Grundlagen des Entrepreneurships kennen und vertiefen diese in wesentlichen Anwendungsfeldern (z.B. Startups, Corporate Entrepreneurship, soziale Unternehmen, digitale Geschäftsmodelle). Ferner wird die Beziehung zum Innovationsmanagement (insb. zur Notwendigkeit der Chancenerkennung als Aufgabe des Entrepreneurships) und die strategische Orientierung des Entrepreneurs im Vergleich zum klassischen Manager abgegrenzt. Einen wesentlichen Schwerpunkt setzt die Veranstaltung auf die Entrepreneurship-Orientierung als zentralen Gegenstand der Forschung der letzten Jahre. Mithilfe dieser Orientierung wird Studierenden aufgezeigt, wie Unternehmen, Teams und Firmenvertreter ausgerichtet sein müssen, um die Dynamiken der Digitalisierung zu nutzen. Schließlich wird ein kritischer Diskurs zum digitalen Entrepreneurship gegeben. Alle diese Themenbereiche werden mit qualitativen Fallstudien und Beispielen verdeutlicht und anhand empirischer Ergebnisse der Forschung vertieft, um Studierenden eine detaillierte, aber auch kritische Perspektive zum digitalen Entrepreneurship zu eröffnen. Auf diese Weise erlangen Studierende nicht nur Kompetenzen darin, Entrepreneurship erkennen und abgrenzen zu können, sondern auch deren Stärken und Schwächen in Hinblick auf digitale und nicht digitale Fragestellungen bewerten zu können.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis, Felder und Elemente des Entrepreneurships</li> <li>• Beziehung zum Innovationsmanagement</li> <li>• Strategische Orientierung des Entrepreneurships</li> <li>• Entrepreneurship-Orientierung und Dimensionen</li> <li>• Anwendungsfeld Startup Entrepreneurship</li> <li>• Anwendungsfeld Corporate Entrepreneurship</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrepreneurship in sozialen Unternehmen</li> <li>• Entrepreneurship in digitalen Geschäftsmodellen</li> <li>• Kritische Würdigung des digitalen Entrepreneurships</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten).
Medienformen:	Folien, Beamer, Tafelanschrieb, Lehrvideos, Moodle
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuratko, D. F. (2020). Entrepreneurship: Theory, Process, Practice, 11. Aufl., Boston: Cengage.</li> <li>• Morris, M. H., Kuratko, D. F. &amp; Covin, J. G. (2010). Corporate Entrepreneurship and Innovation, 3. Aufl., Mason: South-Western.</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Circular Economy Systems and Recycling</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Advanced Circular Economy and Recycling Systems (W 6202) Recycling Technologies (S 6203)
Semester:	<b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b> 2 <b>Recycling Technologies:</b> 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann
Dozent(in):	<b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b> Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann <b>Recycling Technologies:</b> Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b>  <b>Recycling Technologies:</b>
Lehrform / SWS:	<b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Recycling Technologies:</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Recycling Technologies:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Advanced Circular Economy and Recycling Systems: 3 LP Recycling Technologies: 3 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können die Entwicklung der Abfallwirtschaft zur Kreislaufwirtschaft und die darüberhinausgehenden 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. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Recyclingsysteme zu durchdringen und mit geeigneten IT-Ansätzen weiterentwickelte „Advanced“ Circular Economy Modelle zu konzipieren. In die-

	sem 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.
Inhalt:	<p><b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waste as Source of Raw Materials, as Origin of Pollution and the development of the Circular Economy</li> <li>• Political Development, Legal Structures and Waste Management</li> <li>• System Dynamics approaches for a flexible control and regulation of processes and treatment paths</li> <li>• Collection Systems and Pretreatment</li> <li>• Repair, Cascade use and Second-Life-applications</li> <li>• Multi stage recycling systems and networks</li> <li>• Socio economic evaluation of circular economy systems</li> </ul> <p><b>Recycling Technologies:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processing generals</li> <li>• Comminution and classifying</li> <li>• Sorting of waste</li> <li>• Valorization of secondary raw materials</li> <li>• Treatment of mine tailings and metallurgical slags</li> <li>• Processing of production residues</li> <li>• Processing of end of life high tech products (ELV, WEEE, Batteries)</li> <li>• Processing of plastic and packing waste</li> <li>• Valorization of metals, paper, and glass</li> <li>• Processing and valorization of bio waste</li> <li>• Processing and valorization of demolition waste</li> <li>• Interfaces between process steps and data transfer</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-60 Minuten)</p> <p><b>Recycling Technologies:</b> Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	<p><b>Advanced Circular Economy and Recycling Systems:</b> Moodle-Kurs mit Videos, Fragenkatalogen, Präsenz oder VK-Konferenzen, PowerPoint-Präsentation, Skript</p> <p><b>Recycling Technologies:</b> Moodle-Kurs mit Videos, Fragenkatalogen, Präsenz oder VK-Konferenzen, PowerPoint-Präsentation, Skript</p>
Literatur:	Diverse, insbes. auch aktuelle Veröffentlichungen

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETl</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Empirische Wirtschaftsforschung mit GRETl (S 6705)
Semester:	1-3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Untiedt
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Untiedt
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master)
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 15
Arbeitsaufwand:	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:	<p>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.</p> <p>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, eigenständig einfache ökonomische Fragestellungen in empirische Untersuchungen zu überführen und die zur Durchführung angemessenen statistischen und ökonometrischen Methoden einzusetzen. Insbesondere sind sie</p> <p>mit gängigen ökonometrischen Verfahren und ihren Implikationen, ihren analytischen Möglichkeiten und ihren Restriktionen vertraut und</p> <p>in der Lage, diese Verfahren in praktischen Analysen zu nutzen und die entsprechende Software dabei einzusetzen.</p>
Inhalt:	<p>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 Entwicklungen zu erstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der empirischen Wirtschaftsforschung</li> <li>• Datenquellen, Datenqualität und Erhebungsmethoden</li> <li>• Spezifikation empirischer Modelle</li> </ul>

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

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Energiebetriebswirtschaft</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Betriebliche Planung von Energiesystemen (W 6663) Rechnungswesen für die Energiewirtschaft (W 6613)
Semester:	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> 1 <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> 1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. I. Wulf
Dozent(in):	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Prof. Dr. C. Schwindt <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> Prof. Dr. I. Wulf
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> Technische BWL (Master) in der Studienrichtung Energiemanagement, Wirtschaftsingenieurwesen (Master) in der Studienrichtung Energie- und Rohstoffmanagement
Lehrform / SWS:	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 50 <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 50
Arbeitsaufwand:	<b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 48 Std. <b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b> 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"> <li>• kennen die Studierenden die Grundlagen technischer Energiesysteme sowie wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen in liberalisierten Energiemärkten,</li> <li>• sind sie mit speziellen Bilanzierungssachverhalten sowie Risikoberichterstattung und Risikomanagement von Energieversorgern vertraut,</li> <li>• können sie geeignete Modelle und Methoden zur Lösung betrieblicher Planungsprobleme in der Energiewirtschaft und zur</li> </ul>

	Abbildung von energiewirtschaftlich relevanten Sachverhalten im Rechnungswesen auswählen und anwenden.
Inhalt:	<p><b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b></p> <p>Kapitel 1: Technische und wirtschaftliche Grundlagen von Energiesystemen  1.1 Begriff der Energie  1.2 Technische Energiesysteme  1.3 Energiewirtschaftliche Grundlagen</p> <p>Kapitel 2: Ausgewählte Planungsprobleme der Exploration, Gewinnung und Verarbeitung von Primärenergieträgern  2.1 Strategische Planung von Explorationsvorhaben  2.2 Das Open-Pit-Mining-Problem im Braunkohle-Tagebau  2.3 Standortplanung für regenerative Kraftwerke  2.4 Das Blending- und das Pooling-Problem in der Rohölverarbeitung</p> <p>Kapitel 3: Last- und Preisprognosen in der Elektrizitätswirtschaft  3.1 Prognosen in der Elektrizitätswirtschaft  3.2 Kurzfristige Last- und Preisprognose mit künstlichen neuronalen Netzen</p> <p>Kapitel 4: Kraftwerkseinsatzplanung  4.1 Grundlagen der Kraftwerkseinsatzplanung  4.2 Das Economic-Dispatch-Problem  4.3 Das Unit-Commitment-Problem</p> <p><b>Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen des Energiewirtschaftsgesetzes für das Rechnungswesen</li> <li>• Besonderheiten in der Bilanzierung von Energieversorgern (Rückbauverpflichtungen, Emissionsrechte, Sicherungsgeschäfte)</li> <li>• Risikoberichterstattung und Risikomanagement</li> <li>• Segmentberichterstattung und wertorientierte Unternehmenssteuerung</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, gedruckter Foliensatz mit Übungsaufgaben, Klausursammlung, in der algebraischen Modellierungssprache GAMS implementierte Entscheidungsmodelle
Literatur:	<p><b>Betriebliche Planung von Energiesystemen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstantin, P. (2017): Praxisbuch Energiewirtschaft: Energiewandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, Berlin</li> <li>• Rebhan, E. (Hrsg.) (2002): Energiehandbuch: Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Berlin</li> <li>• Shahidehpour, M.; Yamin, H.; Li, Z (2002): Market Operations in Electric Power Systems, New York</li> <li>• Wesselak, V.; Schabbach, T.; Link, T.; Fischer, J. (2017): Handbuch Regenerative Energietechnik, Berlin</li> <li>• Wood, A.J.; Wollenberg, B.F.; Sheblé G.B. (2014): Power Generation, Operation, and Control, Hoboken</li> </ul>

**Rechnungswesen für die Energiewirtschaft:**

- Baetge, J.; Kirsch, H.-J.; Thiele, S. (2012): Bilanzen, 12. Aufl., Düsseldorf
- Coenenberg, A. G.; Haller, A.; Schultze, W. (2016): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 23. Aufl., Stuttgart
- Pellens, B.; Fülbier, R. U.; Gassen, J.; Sellhorn, T. (2014): Internationale Rechnungslegung, 9. Aufl., Stuttgart
- Pricewaterhouse Coopers AG WPG (Hrsg.) (2012): Entflechtung und Regulierung in der deutschen Energiewirtschaft, 3. Aufl., Freiburg

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Energie- und Umweltökonomik</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Energieökonomik (S 6679) Umweltökonomik (S 6678)
Semester:	<b>Energieökonomik:</b> 1-3 <b>Umweltökonomik:</b> 1-3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. F. Paetzel
Dozent(in):	<b>Energieökonomik:</b> Prof. Dr. F. Paetzel <b>Umweltökonomik:</b> Prof. Dr. R. Menges
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Energieökonomik:</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Energie und Materialphysik (Master) <b>Umweltökonomik:</b> Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Energie und Materialphysik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Energieökonomik:</b> Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 175 <b>Umweltökonomik:</b> Vorlesung/Übung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 100
Arbeitsaufwand:	<b>Energieökonomik:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 62 Std. <b>Umweltökonomik:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Selbststudium 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><b>Energieökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energienachfrage</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Energiewirtschaft</li> <li>• Angebot von Energieträgern: Ressourcen- und umweltökonomische Grundlagen</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Exkurs: Dynamische Optimierung,</li> <li>• Ökonomische Theorie der Nutzung erschöpfbarer Ressourcen</li> </ul> <p><b>Umweltökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltökonomische Gesamtrechnung</li> <li>• Wohlfahrtsökonomische Grundlagen</li> <li>• Umweltprobleme als Probleme öffentlicher Güter</li> <li>• Internalisierung externer Effekte</li> <li>• Umweltpolitische Instrumente</li> <li>• Umweltökonomische Bewertungsmethoden</li> <li>• Internationale Umweltprobleme</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Foliensatz, Tafel, Übungsaufgaben, elektronische Lehrmaterialien, Lehrexperimente
Literatur:	<p><b>Energieökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdmann, G. und Peter Zweifel (2022), Energieökonomik, Heidelberg u.a.O.</li> <li>• Erlei, M. (2008a), „Ökonomik nicht-erneuerbarer Ressourcen I: Grundlagen“, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), Jg. 37, Heft 11, S. 1548 – 1554.</li> <li>• Erlei, M. (2008b), „Ökonomik nicht-erneuerbarer Ressourcen II: weiterführende Ansätze“, in: Das Wirtschaftsstudium (WISU), Jg. 37, Heft 12, S. 1693-1699</li> </ul> <p><b>Umweltökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blankart, C. (2011): Öffentliche Finanzen in der Demokratie, 8. Aufl., München.</li> <li>• Cansier, D. (1996): Umweltökonomie, 2. Aufl., Stuttgart.</li> <li>• Fees, E. (2007): Umweltökonomie und Umweltpolitik, 3. Aufl., München.</li> <li>• Perman, R.; Yue Ma; McGilvray, J. and Common, M. (2011): Natural Resource and Environmental Economics, 4st. ed, Essex.</li> <li>• Weimann, J. (2005): Wirtschaftspolitik – Allokation und kollektive Entscheidung, 4. Aufl., Berlin.</li> <li>• Wigger, B. (2005): Einführung in die Finanzwissenschaft, 2. Aufl., Berlin.</li> <li>• Zimmermann, H.; Henke, K.-D., Broer, M. (2012): Finanzwissenschaft, 11. Aufl., München.</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Marketing A</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Käuferverhalten (S 6626) Sales Promotion (W 6629)
Semester:	<b>Käuferverhalten:</b> 1 - 3 <b>Sales Promotion:</b> 1 - 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Steiner
Dozent(in):	<b>Käuferverhalten:</b> Prof. Dr. W. Steiner <b>Sales Promotion:</b> Prof. Dr. W. Steiner
Sprache:	Deutsch / Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Käuferverhalten:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Wirtschaftsinformatik (Master) <b>Sales Promotion:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Wirtschaftsinformatik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Käuferverhalten:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 70 <b>Sales Promotion:</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 70
Arbeitsaufwand:	<b>Käuferverhalten:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Sales Promotion:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Käuferverhalten: 3 LP Sales Promotion: 3 LP
Voraussetzungen:	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	<b>Käuferverhalten:</b> Die Studierenden kennen grundlegende Modelltypologien und Determinanten des Käuferverhaltens und sind mit dem 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. <b>Sales Promotion:</b> Die Studierenden kennen grundlegende Formen, Ziele und Instrumente der Verkaufsförderung. Sie besitzen fundierte Kenntnisse über Theorien und Ansätze zur Erklärung der Re-

	<p>aktion 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><b>Käuferverhalten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaufentscheidungsträger und Kaufentscheidungstypen</li> <li>• Grundlegende Modelltypologien und Determinanten des Konsumentenverhaltens</li> <li>• Der Kaufentscheidungsprozess (KEP)</li> <li>• Strukturmodelle zur Abbildung einzelner Stufen des KEP (u.a. Multidimensionale Skalierung, Conjoint-Analyse, Logit-Analyse)</li> <li>• Stochastische Ansätze zur Prognose der Markenwahl</li> </ul> <p><b>Sales Promotion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verkaufsförderung</li> <li>• Verhaltenswissenschaftliche Theorien zur Verkaufsförderung</li> <li>• Ökonomische Ansätze zur Verkaufsförderung</li> <li>• Handels-Promotions (Trade Promotions)</li> <li>• Konsumentengerichtete Verkaufsförderung (Retailer and Consumer Promotions)</li> <li>• Planung von Verkaufsförderungsmaßnahmen</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Käuferverhalten:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Sales Promotion:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	<p><b>Käuferverhalten:</b> Foliensatz, Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb/Whiteboard, Aufgabensammlung, Softwareübung</p> <p><b>Sales Promotion:</b> Foliensatz, Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb/Whiteboard, Fallstudienpräsentation, Übungsblätter</p>
Literatur:	<p><b>Käuferverhalten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sander, M. (2004): Marketing-Management, Stuttgart</li> <li>• Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2021): Multivariate Analysemethoden, 13. Auflage, Berlin</li> <li>• Backhaus, K.; Erichson, B.; Weiber, R. (2015): Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden, 16. Auflage, Berlin</li> <li>• Steiner, W.; Baumgartner, B. (2004): Conjoint-Analyse und Marktsegmentierung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), 74. Jahrgang, Heft 6, S. 1 – 25</li> <li>• 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</li> <li>• eigenes Manuskript</li> <li>• weitere ausgewählte aktuelle Journalartikel</li> </ul> <p><b>Sales Promotion:</b></p>

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

	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Studiengang:	<b>Marketing B</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Marketing-Entscheidungen I (W 6627) Marketing-Entscheidungen II (S 6625)
Semester:	<b>Marketing-Entscheidungen I:</b> 1 - 3 <b>Marketing-Entscheidungen II:</b> 1 - 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Steiner
Dozent(in):	<b>Marketing-Entscheidungen I:</b> Prof. Dr. W. Steiner <b>Marketing-Entscheidungen II:</b> PD Dr. F. Paetz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Marketing-Entscheidungen I:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Wirtschaftsinformatik (Master) <b>Marketing-Entscheidungen II:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Wirtschaftsinformatik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Marketing-Entscheidungen I:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 70 <b>Marketing-Entscheidungen II:</b> Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße ca. 70
Arbeitsaufwand:	<b>Marketing-Entscheidungen I:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Marketing-Entscheidungen II:</b> 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 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. 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.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen für die Modellierung von Marketing-Entscheidungen</li> <li>• Modellgestützte operative Marketing-Mix-Entscheidungen (z.B. optimale Produktgestaltung, Bestimmung optimaler Preise für Einzelprodukte oder Produktbündel, optimale Absatzkanalge-</li> </ul>

	<p>staltung, Bestimmung und Allokation von Kommunikationsbudgets etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung von Marketing-Entscheidungen</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Foliensatz, Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb/Whiteboard, Aufgabensammlung, Softwareübung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albers; S.; Krafft, M. (2013) Vertriebsmanagement</li> <li>• Bruhn, M. (2010), Kommunikationspolitik</li> <li>• Green, P.; Krieger; Abba M. (1992): An Application of a Product Positioning Model to Pharmaceutical Products, in: Marketing Science, Vol. 11, S. 117 – 132</li> <li>• Lilien; Gary L.; Rangaswamy; Arvind; De Bruyn A. (2007): ASSESSOR Pretest Market Forecasting: Marketing Engineering Technical Note</li> <li>• Lilien, Gary L., Rangaswamy, Arvind and De Bruyn Arnaud (2007), The Bass Model: Marketing Engineering Technical Note (Download)</li> <li>• Steiner, W. (1999): Optimale Neuproduktplanung,</li> <li>• 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</li> <li>• Hruschka (1996): Marketing-Entscheidungen</li> <li>• + weitere ausgewählte aktuelle Journalartikel</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Nachhaltige Energie- und Ressourcennutzung</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Recht der erneuerbaren Energien (S 6512) Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft (W 6513)
Semester:	<b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> 1 - 3 <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft</b> 1 - 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. jur. H. Weyer
Dozent(in):	<b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Prof. Dr. jur. H. Weyer <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Prof. Dr. jur. H. Weyer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Energiesystemtechnik (Master), Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen (Master) <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Vorlesung: 2 SWS <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std. <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Präsenzstudium 28 Std. / Eigenstudium 62 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Recht der erneuerbaren Energien: 3 LP Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft: 3LP
Voraussetzungen:	<b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Pflicht: Keine Empfohlen: Energierecht (kann auch parallel besucht werden) <b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Pflicht: Keine Empfohlen: Einführung in das Recht II oder gleichwertige Rechtskenntnisse
Lernziele / Kompetenzen:	<b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> 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 un-

	<p>terschiedlichen 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><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> 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><b>Recht der erneuerbaren Energien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie- und klimapolitische Ziele Deutschlands und der EU</li> <li>• Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzanschluss</li> <li>• Abnahme, Übertragung und Verteilung</li> <li>• Netzanschluss- und Netzausbaukosten</li> <li>• Finanzielle Förderung</li> <li>• EEG-Umlage</li> <li>• Stromspeicherung</li> </ul> </li> <li>• Wärme- und Kälteerzeugung aus erneuerbaren Energien</li> <li>• Kraftstofferzeugung aus erneuerbaren Energien</li> <li>• Einspeisung von Biomethan und Speichergas in das Erdgasnetz</li> <li>• Elektrifizierung der Sektoren Wärme/Kälte und Verkehr (Sektorenkopplung)</li> </ul> <p><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzipien und Instrumente des Umweltrechts</li> <li>• Unionsrechtliche Grundlagen der Kreislaufwirtschaft</li> <li>• Deutsches Kreislaufwirtschaftsrecht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfallbegriff</li> <li>• Abfallvermeidung, -verwertung, -beseitigung</li> <li>• Überlassungspflichten</li> <li>• Betriebsorganisation, Überwachung, Nachweise</li> <li>• Anforderungen an Abfallentsorgungsanlagen</li> <li>• Transport von Abfall</li> <li>• Gewerbeabfallverordnung</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersatzbaustoffe</li> <li>• Spezielle Stoffströme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verpackungen</li> <li>• Elektro- und Elektronikgeräte</li> <li>• Fahrzeuge</li> <li>• Batterien und Akkumulatoren</li> <li>• PCB</li> <li>• Halogenierte Lösungsmittel</li> <li>• Altöl</li> <li>• Altholz</li> <li>• Klärschlamm</li> <li>• Bioabfall</li> </ul> </li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	<p><b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Foliensatz, Skript</p> <p><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b> Foliensatz, Skript</p>
Literatur:	<p><b>Recht der erneuerbaren Energien:</b> Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Energierrecht, dtv (neueste Auflage)</p> <p><b>Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz), dtv, neueste Auflage (Gesetzestext)</li> <li>• Förtsch/Meinholz, Handbuch betriebliche Kreislaufwirtschaft, 2015</li> <li>• Kurth/Oexle, Handbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft, 2017</li> <li>• Allgemein zum Umweltrecht: Schlacke, Umweltrecht, 8. Aufl. 2021</li> <li>• weitere Vertiefungsliteratur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Nachhaltigkeitsmanagement (W 6731)
Semester:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> 1-3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Schenk-Mathes
Dozent(in):	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Prof. Dr. H. Schenk-Mathes
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Pflicht: Technische BWL (Master, Studienrichtung Energiemanagement) Wahlpflicht: TBWL (Master, übrige Studienrichtungen), Wirtschaftsingenieurwesen (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße ca. 50
Arbeitsaufwand:	<b>Nachhaltigkeitsmanagement:</b> 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 nicht monetäre 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 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:	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, Foliensammlung, Dokumentenkamera
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyckhoff, H., und M. Souren: Nachhaltige Unternehmensführung: Grundzüge industriellen Umweltmanagements. Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>• Müller, A.: Umweltorientiertes betriebliches Rechnungswesen. 3. Auflage, München, Wien, 2010</li> <li>• Müller-Christ, G.: Umweltcontrolling, München, 2001</li> <li>• Pufé, I.: Nachhaltigkeit. Konstanz, München, 2014</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

Studiengang:	Wirtschaftsingenieurwesen, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Optimierungsheuristiken</b>
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
Lehrveranstaltungen:	Optimierungsheuristiken (S 0518 / S 6688)
Semester:	<b>Optimierungsheuristiken:</b> 2 - 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. J. Zimmermann
Dozent(in):	<b>Optimierungsheuristiken:</b> Prof. Dr. J. Zimmermann, Prof. Dr. S. Westphal
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Optimierungsheuristiken:</b> Wahlpflicht: Informatik (Master), Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Wirtschaftsinformatik (Master), Wirtschafts-/Technomathematik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Optimierungsheuristiken:</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Optimierungsheuristiken:</b> Präsenzstudium: 56 Std. / Eigenstudium 124 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	Pflicht: Keine Empfohlen: Unternehmensforschung bzw. Operations-Research
Lernziele / Kompetenzen:	<p>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.</p> <p>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.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierungsprobleme und ihre Komplexität</li> <li>• Abgrenzung exakte gegen heuristische Lösungsansätze</li> <li>• Heuristische Lösungsverfahren und ihre Komplexität</li> <li>• Lokale Suchverfahren</li> <li>• Populationsbasierte Verfahren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung und Vergleich von Heuristiken</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Theoretische Arbeit oder Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Skript, Übungsaufgaben, Rechnerübung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corne, D., Dorigo, M. and Glover, F. (1999): New Ideas in Optimization</li> <li>• Glover F., Kochenberger G.A. (2003): Handbook of Metaheuristics</li> <li>• Goldberg, D. E. (2008): Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning</li> <li>• Hoos, H. H., Stützle, T. (2014): Stochastic Local Search: Foundations and Applications</li> <li>• Michalewicz Z., Fogel D.B. (2010): How to Solve It: Modern Heuristics</li> <li>• Reeves, C. (2000): Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems</li> </ul>

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Rechnergestützte Modellierung und Optimierung</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Rechnergestützte Modellierung und Optimierung (W 6782)
Semester:	<b>Rechnergestützte Modellierung und Optimierung:</b> 1 - 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. J. Zimmermann
Dozent(in):	<b>Rechnergestützte Modellierung und Optimierung:</b> Prof. Dr. J. Zimmermann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Rechnergestützte Modellierung und Optimierung:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master); Wirtschaftsingenieurwesen (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Rechnergestützte Modellierung und Optimierung:</b> Vorlesung/Übung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	<b>Rechnergestützte Modellierung und Optimierung:</b> 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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierungsprobleme und –verfahren</li> <li>• Modellierung praktischer Optimierungsprobleme</li> <li>• Preprocessing-Techniken</li> <li>• Linearisierungstechniken</li> <li>• Multikriterielle Optimierung</li> <li>• MIP-Solver</li> <li>• FICO Xpress</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Theoretische Arbeit
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Foliensatz, Übungsaufgaben, Rechnerübung mit FICO Xpress
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kallrath J. (2013): Gemischt-ganzzahlige Optimierung: Modellierung in der Praxis</li> <li>• Luderer B. (2008) Die Kunst des Modellierens: Mathematisch-ökonomische Modelle</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Williams P. H. (2013): Model Building in Mathematical Programming</li></ul>
--	---

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Stochastische Produktionssysteme</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Simulation und Analyse von Produktionssystemen (S 6656) Qualitätssicherung und Instandhaltung (W 6658)
Semester:	<b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b> 1 - 3 <b>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</b> 1 - 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. C. Schwindt
Dozent(in):	<b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b> Prof. Dr. C. Schwindt <b>Qualitätssicherung und Instandhaltung</b> Prof. Dr. C. Schwindt
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Wirtschaftsinformatik (Master) <b>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</b> Wahlpflicht: Technische BWL (Master), Wirtschaftsingenieurwesen (Master), Wirtschaftsinformatik (Master)
Lehrform / SWS:	<b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, optionale Rechnerübung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 15 <b>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</b> Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS, Gruppengröße ca. 15
Arbeitsaufwand:	<b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 48 Std. <b>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</b> Präsenzstudium 42 Std. / Eigenstudium 48 Std.
Leistungspunkte:	Gesamt: 6 LP Simulation und Analyse von Produktionssystemen: 3 LP Qualitätssicherung und Instandhaltung: 3 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 der Unsicherheit zu modellieren, zu analysieren und ihren Einsatz hinsichtlich Ausbringungsqualität und Systemzuverlässigkeit wirtschaftlich zu optimieren. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Studierenden die theoretischen und methodischen Grundlagen der diskreten ereignisorientierten Simulation,</li> <li>• wissen sie, wie und unter welchen Bedingungen dynamische</li> </ul>

	<p>stochastische Systeme mit Hilfe warteschlangentheoretischer Modelle abgebildet werden können,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind sie in die Lage, Simulation und warteschlangentheoretische Ansätze zur realitätsgetreuen Modellierung und Analyse von Produktionssystemen einzusetzen,</li> <li>• können sie wichtige Instrumente der statistischen Qualitätssicherung von Produktionsprozessen beschreiben und anwenden,</li> <li>• sind sie in der Lage, das zeitliche Ausfallverhalten von Komponenten und Systemen zu modellieren und zu analysieren und</li> <li>• kennen grundlegende Strategien der vorbeugenden Instandhaltung von Systemen und können diese erläutern.</li> </ul> <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>
<p>Inhalt:</p>	<p><b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b></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><b>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</b></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  3.4 Kontinuierliche Stichprobenpläne  3.5 Stichprobenpläne für die Variablenprüfung</p> <p>Kapitel 4: Zuverlässigkeit von Systemen  4.1 Grundbegriffe  4.2 Serien-parallele Systeme  4.3 k-von-n-Systeme  4.4 Monotone binäre Systeme  4.5 Lebensdauervertelungen  4.6 Verfügbarkeit von Systemen</p> <p>Kapitel 5: Instandhaltung von Systemen  5.1 Grundbegriffe  5.2 Erneuerungsstrategien bei Sprungausfällen  5.3 Inspektionsstrategien bei Sprungausfällen  5.4 Erneuerungsstrategien bei Driftausfällen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p><b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b>  Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p> <p><b>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</b>  Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)</p>
Medienformen:	<p>Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, gedruckter Foliensatz mit Übungsaufgaben, Simulationssoftware ExtendSim</p>
Literatur:	<p><b>Simulation und Analyse von Produktionssystemen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altiok, T. (1997): Performance Analysis of Manufacturing Systems, Berlin</li> <li>• Buzacott, J.A.; Shantikumar, J.G. (1993): Stochastic Models of Manufacturing Systems, Englewood Cliffs</li> <li>• Curry, G.L.; Feldman, R.M. (2011): Manufacturing Systems Modeling and Analysis, Berlin</li> <li>• Fishman, G.S. (2001): Discrete-Event Simulation: Modeling, Programming, and Analysis, Berlin</li> <li>• Shortle, J.F., Thompson, J.M., Gross, D., Harris, C.M. (2018): Fundamentals of Queueing Theory, Hoboken</li> <li>• Ripley, B.D. (1987): Stochastic Simulation, New York</li> <li>• Waldmann, K.-H., Helm, W.E. (2016): Simulation stochastischer Systeme. Berlin</li> <li>• Waldmann, K.-H.; Stocker, U. (2012): Stochastische Modelle, Berlin</li> </ul> <p><b>Qualitätssicherung und Instandhaltung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barlow, R. E.; Proschan, F. (1996): Mathematical Theory of Reliability, Philadelphia</li> <li>• Beichelt, F. (1993): Zuverlässigkeits- und Instandhaltungstheorie, Stuttgart</li> <li>• Beichelt, F., Tittmann, P. (2012): Reliability and Maintenance: Networks and Systems, Boca Raton</li> <li>• Gertsbakh, I. (2005): Reliability Theory, Berlin</li> <li>• Mittag, H.-J. (1993): Qualitätsregelkarten, München</li> <li>• Rinne, H.; Mittag, H.-J. (1995): Statistische Methoden der Qualitätssicherung, München</li> <li>• Rinne, H.; Mittag, H.-J. (1999): Prozessfähigkeitsmessung für die industrielle Praxis, Leipzig</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Uhlmann, W. (1982): Statistische Qualitätskontrolle, Stuttgart</li></ul> |
|--|--|

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Anerkennungsmodul 1: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	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 darüberführt.
Semester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Steiner
Dozent(in):	Jeweils betreuender Dozent
Sprache:	Englisch o. a.
Zuordnung zum Curriculum:	Technische Betriebswirtschaftslehre (Bachelor)
Lehrform / SWS:	Vorlesung oder vergleichbar / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	keine
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:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, mündliche Prüfung, theoretische Arbeit oder vergleichbare Studien-/Prüfungsleistung
Medienformen:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Anerkennungsmodul 2: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	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 darüberführt.
Semester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Steiner
Dozent(in):	Jeweils betreuender Dozent
Sprache:	Englisch o. a.
Zuordnung zum Curriculum:	Technische Betriebswirtschaftslehre (Bachelor)
Lehrform / SWS:	Vorlesung oder vergleichbar / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	keine
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:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, mündliche Prüfung, theoretische Arbeit oder vergleichbare Studien-/Prüfungsleistung
Medienformen:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig

Studiengang:	Technische Betriebswirtschaftslehre, Master of Science
Modulbezeichnung:	<b>Anerkennungsmodul 3: Auswärtige Qualifikationen – Wirtschaftswissenschaften</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	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 darüberführt.
Semester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Steiner
Dozent(in):	Jeweils betreuender Dozent
Sprache:	Englisch o. a.
Zuordnung zum Curriculum:	Technische Betriebswirtschaftslehre (Bachelor)
Lehrform / SWS:	Vorlesung oder vergleichbar / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 Std.
Leistungspunkte:	6 LP
Voraussetzungen:	keine
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:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige wirtschaftswissenschaftliche Themen auf den Gebieten der Betriebswirtschaftslehre oder Volkswirtschaftslehre.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, mündliche Prüfung, theoretische Arbeit oder vergleichbare Studien-/Prüfungsleistung
Medienformen:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
Literatur:	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig