

Universität Bremen

Fachbereich Produktionstechnik

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Maschinenbau und Verfahrenstechnik (MuV)

Inhaltsverzeichnis

Modul	Seite
Regenerative Energie und Systeme	2
Mobilität und autonome Systeme	11
Auslegung Entwurf mechanischer Systeme	18
Anwendungsprojekt	24
Methoden und Anlagen der Energiewandlung 1	28
Methoden und Anlagen der Energiewandlung 2	35
Werkstoffe und Produktgestaltung für die Mobilität 1	41
Werkstoffe und Produktgestaltung für die Mobilität 2	46
Produktentstehungsprozess und Prozessketten	51
Ingenieur:in und Gesellschaft	56
Vertiefung Maschinenbau	61
Projekt Maschinenbau	66
Vertiefung Verfahrenstechnik	70
Projekt Verfahrenstechnik	78
Soziotechnik	82
Modul Bachelorarbeit	87

Stand: 16.05.2022

Erstellt durch:
Studiengangsverantwortlicher und
Studienzentrum Produktionstechnik

Modulkennziffer /
Modultitel

Regenerative Energie und Systeme

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMRES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Regenerative Energie und Systeme
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Regenerative Energy and Systems
1d	Credit Points	18
1e	Modulverantwortliche(r)	Jorg Thöming
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Lerninhalte Regenerative Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übergeordnete Fragestellung: Wie effizient kann Windenergie in grünen Wasserstoff umgewandelt werden? • Systemgedanke Energieversorgung • Wasserkraft/Windkraft u. Transport • Systemgrenzen und Bilanzierung • Anwendung 1. Hauptsatz, Umwandlung von Energieformen • Pumpspeicher und Druckluftspeicher <p>Lerninhalte Elektrotechnik:</p>

- Übergeordnete Fragestellung: Welchen Äquivalent-Schaltkreis beschreibt die Elektrolyse-Windkraftanlage-Kopplung
- Elektrische Felder
- Elektrostatik und Kondensatoren
- Ohmsches Gesetz und elektrischer Widerstand
- Lorentzkraft und Spulen
- Kirchhoffsche Gesetze.

Lerninhalte Chemie:

- Übergeordnete Fragestellung: Welche elektrische Leistung benötigt die Herstellung von Elektrolyse-Wasserstoff und warum?
- Chemische Reaktionen - Einfluss des Atomaufbaus
- Reaktionssysteme und Massenerhaltung
- Reaktionskinetik
- Chemische Thermodynamik – Bedeutung der Hauptsätze für Reaktionen
- Redoxreaktionen
- Wasser-Elektrolyse

Lerninhalte Physik:

- Übergeordnete Fragestellung: Dank welcher Energieaustausch- und Transportmechanismen funktionieren Windkraftanlagen und Elektrolyseverfahren?
- Energie und ihre Formen: Arbeit, Leistung, Potentialenergie, kinetische Energie, Potential; Energieerhaltungssatz
- Teilchenmengen: Kinetische Theorie der idealen Gase (Anwendung des Impulserhaltungssatzes), mikroskopische Definition von Temperatur und Druck, Boltzmann-Verteilung
- Mengenbewegung: Strom, Stromdichte, Fluss; Kontinuitätsgleichung und Diffusion; Erhaltungs- und Potentialgrößen als grundlegender Gedanke (und Querverbindung) zu Wärmeleitung, Elektrizitätslehre, Teilchendiffusion.

Lerninhalte Dynamik:

- Übergeordnete Fragestellung: Welche Kräfte und Momente wirken auf eine Windkraftanlage und welche Bewegungen verursachen sie?
- Kinetik und Kinematik starrer Körper und Stöße zweier Körper
- Dynamik von Festkörper (mit Eigenwerten und Eigenvektoren)
- Differentialgleichungen, Anfangswertprobleme

Lerninhalte Werkstoffkunde:

- Übergeordnete Fragestellung: aus welchen Werkstoffen werden Windenergieanlagen gebaut und warum
- Übersicht über unterschiedliche Werkstoffklassen
- Werkstoffeigenschaften und Werkstoffprüfung
- Grundzüge der Werkstoffauswahl

Lerninhalte Mathematik:

- Matrizenrechnung (integriert in die Elektrotechnik)
- Gewöhnliche Differentialgleichungen der 1. und 2. Ordnung mit der Methode der Trennung der Veränderlichen und unter Berücksichtigung von Anfangsbedingungen lösen (integriert in die Dynamik)
- Eigenwerte und Eigenvektoren einer Matrix bestimmen und deren Bedeutung für lineare Transformationen interpretieren können (integriert in die Dynamik)
- Integralrechnung mehrdimensional (integriert in die Physik)
- Vektoranalysis (integriert in die Physik)

Lerninhalte

(Übersetzung englisch)

Learning content Regenerative Energy:

Overarching question: How efficiently can wind energy be converted to green hydrogen?

- System concept of energy supply
- Hydropower/wind power and transport
- System boundaries and balancing
- Application of 1st law, conversion of energy forms
- Pumped storage and compressed air storage

Learning content Electrical Engineering:

Overarching question: Which equivalent circuit describes the electrolysis-wind power plant coupling?

- Electric fields
- Electrostatics and capacitors
- Ohm's law and electrical resistance
- Lorentz force and coils
- Kirchhoff's laws.

Learning content Chemistry:

Overarching question: what electrical power is required to produce electrolysis hydrogen and why?

- Chemical reactions - influence of atomic structure
- Reaction systems and conservation of mass
- Reaction kinetics
- Chemical thermodynamics - importance of the main theorems for reactions
- Redox reactions
- Water electrolysis

Learning content Physics:

Overarching question: thanks to what energy exchange and transport mechanisms do wind turbines and electrolysis processes work?

- Energy and its forms: Work, power, potential energy, kinetic energy, potential; law of conservation of energy.
- Quantities of particles: Kinetic theory of ideal gases (application of the law of conservation of momentum), microscopic definition of temperature and pressure, Boltzmann distribution.
- Set motion: current, current density, flux; continuity equation and diffusion; conservation and potential quantities as a fundamental idea (and cross connection) to heat conduction, electricity theory, particle diffusion.

Learning Content Dynamics:

Overarching question: what forces and moments act on a wind turbine and what motions do they cause?

- Kinetics and kinematics of rigid bodies and collisions of two bodies
- Dynamics of solids (with eigenvalues and eigenvectors)
- Differential equations, initial value problems

Learning content of Materials Science:

Overarching question: which materials are used to build wind turbines and why?

- Overview of different material classes
- Material properties and material testing
- Basic principles of material selection

Learning content Mathematics:

- Calculation of matrices (integrated in Electrical Engineering)
- Solve ordinary differential equations of the 1st and 2nd order using the method of separation of the variables and taking into account initial conditions (integrated into dynamics)

		<ul style="list-style-type: none"> • Determine eigenvalues and eigenvectors of a matrix and interpret their meaning for linear transformations (integrated in Dynamics) • Integral calculus multidimensional (integrated in Physics) • Vector analysis (integrated in Physics)
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Lernergebnisse Regenerative Energie - am Ende des Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erinnern: Die Studierenden können mit Hilfe des Grundvokabulars der Thermodynamik und Energietechnik den Aufbau von Netzwerken aus Energiewandlern, physikalischen Speichern und Transportnetzen beschreiben. Die Studierenden können Zusammenhänge innerhalb von Energienetzen reproduzieren, in dem sie sich axiomatischer Grundlagen bedienen. • Verstehen: Die Studierenden können einzelne Elemente oder Gruppen von Elementen energetischer Netzwerke sinnvoll auswählen bzw. zusammenfassen und entsprechende Energiebilanzen aufstellen. Die Studierenden verstehen den Systemgedanken der Energieversorgung mit besonderer Würdigung regenerativer Energiequellen und der resultierenden Notwendigkeit von Zwischenspeichern. Die Studierenden können die Erkenntnisse aus einer Bilanzierung interpretieren und auf neue Zusammenhänge übertragen. • Anwenden: Die Studierenden können die erworbenen Grundlagen zur Auslegung einfacher Energiesysteme mit Quellen, Senken, Speichern und Transportwegen anwenden. <p>Lernergebnisse Elektrotechnik - am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Konzept der elektrostatischen und magnetischen Kraft und des elektrostatischen und magnetischen Feldes zu verstehen • elementare passive Schaltungselemente zu kennen • die Impedanz komplexer Schaltungen zu berechnen <p>Lernergebnisse Chemie - am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe des Grundvokabulars der allgemeinen Chemie den Zusammenhang zwischen dem Aufbau von Atomen und ihren Verbindungen zu beschreiben. • die elementspezifische Neigung, chemische Verbindungen einzugehen, zu erläutern, Zusammenhänge von Zustandsgrößen chemischer Systeme zu erklären, die Spontanität von chemischen Reaktionen zu berechnen und die Gleichgewichtszusammensetzungen von chemischen Systemen durch Lösen einfacher Gleichungssysteme zu ermitteln. • die erworbenen chemischen Grundlagenkenntnisse auf elektrochemische Reaktionssysteme zu übertragen, Messergebnisse zu interpretieren und zur Auslegung einer Elektrolyseeinheit für die Gewinnung von Wasserstoff einzusetzen. • Modelle zu benennen, mit denen die Wasserelektrolyse beschrieben werden kann; dazu gehören die Änderungen von Zustandsgrößen der auftretenden Gase, der zugehörigen thermodynamischen Zustandsgrößen und einfache Kinetiken der elektrochemischen Teilreaktion. • Wasserelektrolyse-Experimente durchzuführen, Messdaten zu analysieren, graphisch aufzubereiten und die Ergebnisse zu diskutieren und in Form eines Berichts darzustellen. <p>Lernergebnisse Physik - am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bewegungsgleichung von Teilchen und starren Körpern gemäß der Newtonschen Mechanik zu integrieren, die zeitliche Entwicklung von physikalischen Größen mit mathematischen Gleichungen auszudrücken und zu skizzieren, zweidimensionale Trajektorien zu berechnen und zu skizzieren, den Energie- und den Impulserhaltungssatz in verschiedenen Beispielen anzuwenden. • den Bezug zwischen Eigenschaften eines einzelnen Teilchens in einer Menge und Erwartungswerte der Menge über Verteilungsfunktionen zu verstehen und Erwartungswerte in einfachen Fällen zu berechnen, die Verbindung zwischen Newtonscher Mechanik und Thermodynamik zu begreifen. • einfache thermodynamische Kreisprozesse für monoatomare, ideale Gase graphisch in P-V-Diagrammen darzustellen, die Beiträge der ausgetauschten Wärme und der verrichteten

Arbeit während verschiedener Zustandsänderungen zu berechnen, den Wirkungsgrad des Prozesses zu bestimmen.

- die Kontinuitätsgleichung aufzuschreiben und in verschiedenen Anwendungsszenarien qualitativ zu interpretieren, den Fluss eines Vektorfeldes in sehr einfachen Geometrien zu berechnen, den Gradienten, die Divergenz und die Rotation von einfachen Vektorfeldern zu berechnen, auch anhand von wichtigen Beispielen wie z.B. dem Feld eines Punktdipols.
- die Diffusion von Teilchen in Flüssig- und Festkörperlösungen sowie von Wärme in unterschiedlichen Medien qualitativ zu begreifen, Lösungen der Diffusionsgleichungen zu verwenden und damit das Verhalten von unterschiedlichen Systemen intuitiv vorherzusagen.
- den Satz von Gauß anzuwenden, um elektrische Felder in geometrisch sehr einfachen Situationen (flache Platten, ideale Kondensatoren) quantitativ zu berechnen, das Verhalten von Ladungen in metallischen Körpern in elektrischen Feldern qualitativ vorherzusagen, elektrische Felder und Potentiale für modellhafte Ladungsverteilungen analytisch zu berechnen.
- Durch einen Einblick in das physikalische Experimentieren während des Praktikums erwerben die Studierenden Grundkenntnisse im Umgang mit Messunsicherheiten, der graphischen Aufarbeitung von Messdaten und der Darstellung der Messergebnisse in Form eines Berichts.

Lernergebnisse Dynamik - am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundgleichungen der Dynamik zweidimensionaler und dreidimensionaler starrer Körper (Momentensatz, Energiesatz, Schwerpunktsatz) aufzuschreiben und in verschiedenen Anwendungsszenarien qualitativ zu interpretieren und anzuwenden
- die Bewegung zweidimensionaler starrer Körper und Stöße zweier Körper quantitativ zu beschreiben
- Differentialgleichungen, die die Bewegung von Massepunkten unter der Wirkung von Kräften und Momenten im Raum beschreiben, aufzustellen.
- Differentialgleichungen unter Berücksichtigung von Anfangsbedingungen zu lösen

Lernergebnisse Werkstoffkunde - am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- die gängigsten Werkstoffklassen, ihre Anwendungsgebiete und Eigenschaften zu kennen.
- die Unterschiede in den Werkstoffeigenschaften zu verstehen und zu erläutern, wie diese Unterschiede zu Stande kommen.
- für bekannte und neue Anwendungen herzuleiten, welcher Werkstoff für welche Anforderungen geeignet ist.

Lernergebnisse Mathematik - am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- die Unterschiede zwischen Scalar, Vektor, und Matrix zu kennen
- ein lineares Gleichungssystem in Matrixform zu schreiben
- Matrixrechnungen zu benutzen, um lineare Gleichungssysteme zu lösen
- einfache Erwartungswerte der Maxwell-Boltzmann-Verteilung zu berechnen
- Funktionen mehrerer Variabel zu differenzieren
- einfache Linien-, Flächen- und Volumenintegrale zu berechnen
- Gradient, Divergenz und Laplacian von einfachen Vektorfeldern zu berechnen
- Feldlinien und Äquipotentiallinien zweidimensionaler Vektorfelder graphisch darzustellen
- den Satz von Gauß am Beispiel einfacher elektrostatischer Systeme anzuwenden

Lernergebnisse/
Kompetenzen
(Übersetzung englisch)

Learning outcomes Renewable Energy - At the end of the module, students will be able to:

- Remember: Students will be able to describe the structure of networks of energy converters, physical storage, and transportation networks using the basic vocabulary of thermodynamics and energy engineering. Students will be able to reproduce relationships within energy networks using axiomatic principles.
- Understanding: Students can reasonably select or summarize individual elements or groups of elements of energy networks and establish appropriate energy balances. The students understand the system concept of energy supply with special appreciation of renewable energy sources and the resulting necessity of intermediate storage. Students will be able to interpret findings from a balance and apply them to new contexts.
- Apply: Students will be able to apply the principles learned to design simple energy systems with sources, sinks, storage, and transport pathways.

Learning outcomes Electrical Engineering - at the end of the module, students will be able to:

- Understand the concept of electrostatic and magnetic force and field.
- know elementary passive circuit elements
- Calculate the impedance of complex circuits.

Learning outcomes Chemistry - at the end of the module, students will be able to:

- describe, using basic vocabulary of general chemistry, the relationship between the structure of atoms and their compounds.
- explain the element-specific propensity to form chemical bonds, explain relationships of state variables of chemical systems, calculate the spontaneity of chemical reactions, and determine the equilibrium compositions of chemical systems by solving simple systems of equations.
- Apply the basic chemical knowledge acquired to electrochemical reaction systems, interpret measurement results and use them to design an electrolysis unit for the production of hydrogen.
- name models that can be used to describe water electrolysis; these include changes in state variables of the gases that occur, the associated thermodynamic state variables, and simple kinetics of the electrochemical partial reaction.
- perform water electrolysis experiments, analyze and graph measured data, and discuss and present results in the form of a report.

Learning outcomes Physics - at the end of the module students will be able to:

- integrate the equation of motion of particles and rigid bodies according to Newtonian mechanics, express and sketch the time evolution of physical quantities with mathematical equations, calculate and sketch two-dimensional trajectories, apply the law of conservation of energy and the law of conservation of momentum in various examples.
- understand the relationship between properties of a single particle in a set and expectation values of the set via distribution functions and calculate expectation values in simple cases, understand the connection between Newtonian mechanics and thermodynamics.
- graphically represent simple thermodynamic cycles for monoatomic ideal gases in P-V diagrams, calculate the contributions of heat exchanged and work done during various changes of state, determine the efficiency of the process.
- write down the continuity equation and interpret it qualitatively in different application scenarios, calculate the flow of a vector field in very simple geometries, calculate the gradient, divergence and rotation of simple vector fields, also using important examples such as the field of a point dipole.
- qualitatively understand the diffusion of particles in liquid and solid solutions and of heat in different media, use solutions of the diffusion equations to intuitively predict the behavior of different systems.
- apply Gauss' theorem to quantitatively calculate electric fields in geometrically very simple situations (flat plates, ideal capacitors), qualitatively predict the behavior of charges in metallic bodies in electric fields, analytically calculate electric fields and potentials for model charge distributions.
- Through an insight into physical experimentation during the practical course, students acquire basic knowledge in dealing with measurement uncertainties, the graphical processing of measurement data and the presentation of measurement results in the form of a report.

Learning outcomes Dynamics - at the end of the module, students will be able to:

- write down the basic equations of dynamics of two-dimensional and three-dimensional rigid bodies (moment theorem, energy theorem, center of gravity theorem) and qualitatively interpret and apply them in different application scenarios.
- describe quantitatively the motion of two-dimensional rigid bodies and collisions of two bodies

- set up differential equations describing the motion of mass points under the action of forces and moments in space.
- Solve differential equations considering initial conditions.

Learning outcomes Materials Science - at the end of the module, students will be able to:

- know the most common classes of materials, their applications and properties.
- understand the differences in material properties and explain how these differences occur.
- for known and new

Learning outcomes Mathematics - at the end of the module, students will be able to:

- Know the differences between scalar, vector, and matrix.
- write a system of linear equations in matrix form
- use matrix calculations to solve systems of linear equations
- calculate simple expected values of the Maxwell-Boltzmann distribution
- differentiate functions of several variables
- calculate simple line, area and volume integrals
- calculate gradient, divergence and Laplacian of simple vector fields
- graphically represent field lines and equipotential lines of two-dimensional vector fields
- apply Gauss' theorem to the example of simple electrostatic systems

Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.

a) Detailberechnung:

SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul

<input checked="" type="checkbox"/>	6	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	160	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Laborpraktikum/-praktika mit je	1-2	SWS mit	22	insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden

Workloadberechnung

(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

11

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 182
	Workloadberechnung <i>(b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)</i>	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 234
	Workloadberechnung <i>(c: Prüfungsvorbereitung etc.)</i>	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 124
	Workloadberechnung <i>(Gesamtsumme a—c)</i>	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 540
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> jedes Semester
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul
1q	Literatur <i>(Fakultativ)</i>	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

1r	Sonstige Angaben zum Modul (<i>Fakultativ</i>)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (<i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i>) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (<i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i>) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (<i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i>)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input checked="" type="checkbox"/> SL 2 <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: PL1: Elektrotechnik und Chemie inklusive Mathematik PL 2: Physik und Dynamik inklusive Mathematik Modulnote = (PL1 + PL2)/2</p> <p>Die 1. SL umfasst Regenerative Energie und Systeme (Referat mit schriftlicher Ausarbeitung), die 2. SL Werkstofftechnik 1 (Labor- bzw. Praktikumsbericht)</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: PL 2: PL 3: PL 4: Sonstige Anmerkungen:
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Modulkennziffer /

Modultitel

Mobilität und autonome Systeme

Datum / Version der Modulbeschreibung	29.04.2022
---------------------------------------	------------

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMMAS
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Mobilität und autonome Systeme
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Mobility and Autonomous Systems
1d	Credit Points	18 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc.-Studiengang Maschinenbau & Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	Fachbereich Produktionstechnik
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	-
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Autonome mechatronische Systeme (6 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung zu autonomen Systemen und Leitbeispiele anhand aktueller Produkte und Grundschemata des Steuerns, Messens und Regelns (z. B. Auto, Bio-Landwirtschaft und Robotik, Windenergieanlage) • Elemente mechatronischer Systeme (Mechanik, Aktorik/Sensorik, Informationsverarbeitung), Komponenten hydraulischer und pneumatischer Systeme, mechanische Bewegungswandlung

	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung mechanischer und mechatronischer Systeme • Beschreibung von Signalen und des dynamischen Systemverhaltens im Zeit- und Frequenzbereich • Einführung in die Stabilität und Robustheit geregelter Systeme • PID-Regelungskonzept und digitale Implementierung eines PID-Algorithmus <p>Steuerungstechnik (3 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit komplexen Zahlen und $j\omega$-Rechnung, Berechnung elektrischer RLC-Netzwerke (Gleich- und Wechselstrom), Übertragungsverhalten • Signalverstärkung mittels OPV, Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzung • Einführung zu Aktorsystemen und elektrischen Antrieben (Gleich- und Wechselstrommotoren, Piezoaktor) <p>Messtechnik (3 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge des Messens, Methode der kleinsten Quadrate und internationaler Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM) • Konsequenzen der Digitalisierung von Signalen (Zeit- und Wertdiskretisierung) • Mess- und Sensorprinzipien <p>Informatik: Grundlagen und Anwendung (6 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boole'sche Algebra, Zahlensysteme (binär, dezimal, hexadezimal), Datentypen, Arrays und Matrizen, Operationen (Matrix-Algebra) • Übertragung, Speicherung, Sicherung und Verschlüsselung von Daten • Grundstrukturen von Algorithmen (Schleifen, Wenn/Dann u.a.) und lernfähige Algorithmen (neuronale Netze) • Sequentielles, objektorientiertes und ereignisorientiertes Programmieren • Textbasierte und graphische Programmiersprachen für Mikrocontrollerprogrammierung, PC-Hochsprachenprogrammierung und wissenschaftliches Rechnen • Verarbeitung von Signalen und Bildern
<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<p>Autonomous mechatronic systems (6 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to autonomous systems and leading examples showing current products (e.g. cars, bio-farming and robots, wind turbines) and basic schema to control with an open-loop, to measure and to control with a closed-loop • Elements mechatronic systems (mechanics, actors/sensors, signal processing), components of hydraulic and pneumatic systems, mechanical motion conversion • Modelling of mechanical and mechatronic systems • Description of signals and the dynamical system behaviour in time and frequency domain • Introduction to the stability and robustness of closed-loop-controlled systems • Concept of PID control and digital implementation of the PID algorithm <p>Actuation (3 CP)</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Complex numbers and $j\omega$-calculus, calculation of electrical RLC-networks (direct and alternating current), transfer behaviour • Signal amplification by means of an operational amplifier, analogue-to-digital and digital-to-analogue conversion • Overview of actuators and electrical motors (direct and alternating current motors, piezo actuator) <p>Measurement (3 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of measuring, least squares method and international Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM) • Consequences of digitisation of signals (time- and value discretisation) • Measurement- and sensor principles <p>Informatics: Basics and Applications (6 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boolean algebra, numeral systems (binary, decimal, hexadecimal), data types, arrays and matrices, operations (matrix algebra) • Transfer, storage, backup and encryption of data • Basic structures of algorithms (loops, if/then amongst others) and adaptive algorithms (neural networks) • Sequential, object-oriented and event-driven programming • Text-based and graph-based programming languages for the programming of micro controllers, high-level programming languages and scientific computing • Processing of signals and images
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Sie kennen die Grundelemente autonomer mechatronischer Systeme und sind in der Lage, ein mathematisches Modell zur Beschreibung des dynamischen Systemverhaltens abzuleiten. Vertiefte Kenntnisse zu dem einschleifigen Regelungskreis und dem PID-Regelungskonzept ermöglichen es Ihnen, das Verhalten geregelter mechatronische Systeme zu analysieren und zu optimieren.</p> <p>Zum Steuern mechatronischer Systeme kennen Sie verschiedene Aktorsysteme, grundlegende Verfahren zur Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandlung von Signalen sowie Möglichkeiten der aktiven Signalverstärkung. Zudem können Sie die Grundlagen zur Berechnung elektrischer Netzwerke anwenden, was insbesondere die Behandlung von Wechselspannungssignalen mithilfe komplexer Zahlen einschließt.</p> <p>Sie kennen die zur Regelung mechatronischer Systeme erforderlichen messtechnischen Grundlagen und sind in der Lage die Messunsicherheit eines Sensors bzw. Messsystems zu interpretieren und den internationalen Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM) anzuwenden. Auch können Sie Prinzipien für verschiedene physikalische Messgrößen wiedergeben, klassifizieren und die Eignung für eine gegebene Messaufgabe prüfen.</p> <p>Grundkenntnisse der digitalen Informationsdarstellung und -verarbeitung sind Ihnen bekannt und ermöglicht es Ihnen, häufig benötigte Algorithmen zur Verarbeitung von Signalen und Bildern zu implementieren. Sie beherrschen oder können den dazu erforderlichen Umgang mit Daten nachvollziehen. Über klassische nicht-lernfähigen Algorithmen und algorithmischen Grundstrukturen hinausgehend begreifen Sie den Ansatz lernfähiger Algorithmen. Außerdem kennen Sie sequentielles, objektorientiertes und ereignisorientiertes Programmieren sowie gängige Programmiersprachen, und können einzelne Programmieraufgaben selbständig lösen.</p>

Lernergebnisse/
Kompetenzen
(Übersetzung englisch)

The basic elements of autonomous mechatronic systems are known to you and you are capable of deriving a mathematical model to describe the behaviour of dynamic systems. Due to a deepened knowledge of single-loop control systems and the concept of PID control you can analyse and optimise the behaviour of close-loop-controlled mechatronic systems.

You are aware of different actuation devices to control mechatronic systems, basic techniques for analogue-digital and digital-analogue conversion of signals as well as possibilities for active signal amplification. Furthermore, you are able to apply the basics of calculations of electrical networks, which in particular includes the handling of alternating current signals using complex numbers.

You have knowledge of the fundamentals of measurement technique needed to control mechatronic systems and you are capable of interpreting the measurement uncertainty of a sensor or a measurement system and you can apply the guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM). You can reproduce and classify principles for different physical measurands, and you also can examine their suitability for a given measurement task.

Using your acquired knowledge about fundamentals in digital data representations and data processing you are able to implement frequently needed algorithms for processing signals and images. You are proficient in, or can at least understand, the handling of data. Not only do you understand fundamental structures of algorithms and non-adaptive algorithms but you grasp the concept of adaptive algorithms. Furthermore, you are aware of sequential, object-oriented and event-driven programming along with common programming languages and you can solve particular programming tasks by yourself.

11

Workloadberechnung
(a: Berechnung Präsenzzeit
und Arbeitsstunden)

Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.

a) Detailberechnung:

SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul

<input checked="" type="checkbox"/>	6	Vorlesung(en) mit jeweils	1,3	SWS mit insgesamt	109	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	6	Übung(en) mit jeweils	0,7	SWS mit insgesamt	59	Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		

		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 168 h
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 192 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 180 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 540 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

1p	Dauer	Zweisemestriges Modul Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 3 <input type="checkbox"/> SL <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: PL1: Autonome mechatronische Systeme 1 und Steuerungstechnik inklusive Mathematik PL2: Autonome mechatronische Systeme 2 und Messtechnik inklusive Mathematik PL 3: Informatik inklusive Mathematik</p> <p>Modulnote = (PL 1 + PL 2 + PL 3) / 3</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: PL 2: PL 3: PL 4: Sonstige Anmerkungen:

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Portfolio wird hier gemäß § 8 Absatz 8 AT BPO verstanden und bewertet.
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Modulkennziffer /
Modultitel

Auslegung und Entwurf mechanischer Systeme

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMAES
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Auslegung und Entwurf mechanischer Systeme
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Dimensioning and design of mechanical systems
1d	Credit Points	18
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Marc Avila
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	BA Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB4
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Solide Kenntnisse in Schulmathematik: Differential- und Integralrechnung, Vektorrechnung
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Das Modul „Auslegung und Entwurf mechanischer Systeme“ besteht aus den 3 Teilen Mathematik, Konstruktion und Mechanik mit jeweils folgenden Inhalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mathematik: Elementare Funktionen (trigonometrische Fkt., Exponential- und Logarithmus-Fkt.), Grenzwerte, Differential- und Integralrechnung eindimensional, Differentialrechnung mehrdimensional. Konstruktion: es werden die Grundlagen der technischen Produktdokumentation vermittelt, d.h. die Regeln für das Erstellen technischer Darstellungen und Zeichnungen für Maschinenbauteile und Baugruppen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den

		<p>Grundlagen der konstruktiven Gestaltung (inkl. Wahl der Oberflächengüte, Toleranz und Passungen). Hierbei werden Vorgehensweisen und Gestaltungsrichtlinien anhand praxisnaher Beispiele gelehrt. Letztendlich werden Maschinenelemente in ihren unterschiedlichen Ausprägungen vorgestellt und Funktionen und Aufgaben werden erläutert. Darüber hinaus wird auf Auslegungskriterien und Einsatzbedingungen hingewiesen.</p> <p>3. Mechanik: Kräfte, Vektorrechnungen, Axiome der Statik, Kraftsysteme, Gleichgewichtsbedingungen für starre Körper, Schwerpunkt, Lagerreaktion, Schnittgrößen, Stab-/Fachwerke, Haftung und Reibung, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Stabilität von Gleichgewichtslagen, Grundlagen der Balkenbiegung, Flächenträgheitsmomente.</p>
	<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematics: elementary functions, one-dimensional calculus 2. Engineering Design: the students learn the basics of engineering design. Starting with technical documentation acc. To DIN/ISO for mechanical elements and modules the design rules are taught considering practical examples. 3. Mechanics: forces, vector operations, axioms of statics, system of forces, conditions for static equilibrium, internal forces, frameworks, adhesion and friction, principle of virtual displacements, stability of mechanical equilibria, basics of beam bending, geometrical moment of inertia.
<p>1k</p>	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik: Festigung der mathematischen Grundlagen in Differential- und Integralrechnung als Basis für Ingenieurwissenschaften; Einblicke in die höhere Mathematik. • Konstruktion: Die Studierenden sind in der Lage, technische Zeichnungen zu erstellen und zu lesen. Darüber hinaus wird das räumliche Vorstellungsvermögen zur Identifizierung technischer Produkte geschult. Sie können Funktionsanforderungen technischer Produkte in einfache Konstruktionen umsetzen. Die erworbenen Kompetenzen werden in Beispielprodukten angewandt. • Mechanik: Die Studierenden erlernen die Denkweise der Mechanik und beherrschen die Grundlagen der Statik starrer Körper. Die Studierenden sind in der Lage fortgeschrittene Problemstellungen der Statik selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden können Biegelinien bestimmen und das Biegeverhalten auf Basis verschiedener Randbedingungen bestimmen.
	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematics: The students learn differential and integral calculus and can use it to solve problems in the engineering and physical sciences. They gain first insights in higher mathematics. • Engineering Design: The students are enabled to produce technical drawings. They can reflect technical specifications and transfer them into mechanical components which are calculated acc. to external loads. They competences are trained on examples (e.g. mobile devices) • Mechanics: The students learn how to think in engineering mechanics and master the fundamentals of solid bodies in mechanical equilibrium. The students can autonomously solve complex problems concerned with systems in static equilibrium. The students can obtain beam bending lines and determine bending behavior based on different boundary conditions.

Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.

a) Detailberechnung:

SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul

<input checked="" type="checkbox"/>	6	Vorlesung(en) mit jeweils	1,7	SWS mit insgesamt	140	Stunden Präsenzzeit
-------------------------------------	---	---------------------------	-----	-------------------	-----	---------------------

<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit
--------------------------	--	-------------------------	--	---------	--	---------------------

<input checked="" type="checkbox"/>	6	Übung(en) mit jeweils	1,2	SWS mit insgesamt	98	Stunden Präsenzzeit
-------------------------------------	---	-----------------------	-----	-------------------	----	---------------------

<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
--------------------------	--	------------------------	--	--------------------------	--	--

<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
--------------------------	--	--------------------------------	--	---------	--	---------------------------

<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
--------------------------	--	---------------------------------	--	---------	--	---------------------------

<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
--------------------------	--	-----------------------	--	---------------------------	--	--

<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
--------------------------	--	---------------------------	--	-------------------	--	----------------

sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

mit je SWS / mit insgesamt Stunden Präsenzzeit Arbeitsstunden

= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:

238h

11

Workloadberechnung

(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 210h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 92h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 540h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1q	Literatur (Fakultativ)	<i>Modulteil Mathematik:</i> <ul style="list-style-type: none"> • T. Westermann: Mathematik für Ingenieure – Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Springer-Verlag, 7. Auflage 2020 • T. Arens et al.: Mathematik, Springer-Verlag, 4. Auflage 2018 <i>Modulteil Konstruktion:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag • Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel

		<ul style="list-style-type: none"> • S. Labisch; C. Weber: Technisches Zeichnen, Vieweg Verlag • W. Beitz / K.H. Grote: Dubbel-Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag • Roloff / Matak: Maschinenelemente, Vieweg Verlag • K. H. Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag <p><i>Modulsteil Mechanik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik; Band 1: Statik, Springer
1r	Sonstige Angaben zum Modul (<i>Fakultativ</i>)	
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (<i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i>) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (<i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i>) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (<i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i>)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i></p> <p><i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i></p> <p><i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input checked="" type="checkbox"/> SL 3 <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p> <p>TP1: Mechanik inklusive Mathematik (Klausur)</p> <p>TP 2: Konstruktion (Klausur)</p> <p>SL1: Mathematik (Übungen)</p> <p>SL2: Konstruktion (Übungen)</p> <p>SL3: Mechanik (Übungen)</p> <p>Die Note ergibt sich aus den Klausuren der Mechanik und Konstruktion mit gleichen Anteilen.</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1:</p> <p>PL 2:</p> <p>PL 3:</p> <p>PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

**Modulkennziffer /
Modultitel**

Anwendungsprojekt

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMAWP
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Anwendungsprojekt
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Engineering project
1d	Credit Points	6
1e	Modulverantwortliche(r)	Kirsten Tracht
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Studiengang Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04 Produktionstechnik
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	
1j	Lerninhalte (deutsch)	Studierende erlernen in der Projektarbeit die vertiefende Bearbeitung einer grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen Fragestellung in einer Gruppe von mindestens 3 Personen. Die Projektthemen werden aus den Angeboten der verschiedenen Fachgebiete gewählt und selbstständig bearbeitet. Im begleitenden Seminar wird entsprechende Unterstützung und Beratung durch die betreuenden Fachgebiete sichergestellt.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	In the Engineering Project, students learn to work in depth on a fundamental engineering problem in a group of at least 3 people. The project topics can be chosen from the offers of the different departments and are worked on independently. In the accompanying seminar, appropriate support and advice is provided by the supervising departments.

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse und Erfahrungen in der Lösung anwendungsorientierter ingenieurmäßiger Aufgaben																																																																														
	Lernergebnisse/ Kompetenzen <i>(Übersetzung englisch)</i>	The students have basic knowledge and experience in solving application-oriented engineering tasks																																																																														
1l	Workloadberechnung <i>(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</i>	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>2 Seminar(en) mit jeweils</td> <td>1</td> <td>SWS mit</td> <td>14</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>mit je</td> <td>SWS / mit insgesamt</td> <td>Stunden</td> <td><input type="checkbox"/> Präsenzzeit</td> <td><input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">14 h</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	2 Seminar(en) mit jeweils	1	SWS mit	14	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:						Klicken Sie hier, um Text einzugeben.						mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden		= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:						14 h				
<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input checked="" type="checkbox"/>	2 Seminar(en) mit jeweils	1	SWS mit	14	Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																																													
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																											
<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																																													
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																																											
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																																															
	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.																																																																															
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden																																																																											
	= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:																																																																															
	14 h																																																																															
	Workloadberechnung <i>(b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)</i>	<p>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</p> <p>= Summe der Arbeitsstunden:</p> <p>136 h</p>																																																																														

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 30 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 180 h
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Die Projektthemen werden in der Jahresplanung des Lehrprogramms ausgewiesen. Das aktuelle Angebot ist dem Lehrveranstaltungsverzeichnis zu entnehmen.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Der Fachbereich 4 gewährleistet, dass ausreichend Wahlangebote in deutscher Sprache in jedem Semester angeboten werden.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Wird je nach gewähltem Projekt individuell bekannt gegeben
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Jährlich wechselndes Themenangebot
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 1 <input type="checkbox"/> SL Anzahl <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1:</p> <p>PL 2:</p> <p>PL 3:</p> <p>PL 4:</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<p><input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich</p> <p><input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</p> <p><input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit</p> <p><input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:</p>
2e	Prüfungssprache(n)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</p> <p>Der Fachbereich 4 gewährleistet, dass Prüfungen in deutscher Sprache absolviert werden können, dies umfasst auch Wiederholungsprüfungen.</p>

Methoden und Anlagen der Energiewandlung 1

Datum / Version der Modulbeschreibung	13.05.2022
---------------------------------------	------------

1 ANGABEN ZUM MODUL	
1a	Modulkennziffer BMAE1
1b	Modultitel (deutscher Titel) Methoden und Anlagen der Energiewandlung 1
1c	Modultitel (englische Übersetzung) Methods and plants for energy conversion 1
1d	Credit Points 15
1e	Modulverantwortliche(r) Lucio Colombi Ciacchi
1f	Modultyp Pflichtmodul
1g	Modulnutzung B.Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen Belegung des Moduls "Regenerative Energie und Systeme"
1j	Lerninhalte (deutsch) 1) Thermodynamik und Wärmeübertragung am Beispiel der Gasturbine (6 CP) - Kreisprozesse - Wirkungsgrade der Energiewandlung in unterschiedlichen Anwendungen - Gasdynamik - Wärmeübertragungsmechanismen - Stationäre und instationäre Wärmeleitung

		<ul style="list-style-type: none"> - Wärmestrahlung - Konvektiver Wärmeübergang - Wärmeübertragung bei Phasenumwandlung <p>2) Strömungsmechanik mit Schwerpunkt auf Wasserkraftwerke (6 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partielle Differentialgleichungen - Analytische und numerische Lösung der Wärmeleitungsgleichung - Fluide - Analytische und numerische Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen - Spezialfälle der Navier-Stokes-Gleichungen / Anwendungsszenarien - Hydrostatik - Stromlinien und Bernoullische Gleichung - Impuls- und Drehimpulssätze - Rohrströmung mit Labor - Iterative Lösung großer linearer Gleichungssysteme <p>3) Strömungsmesstechnik mit Bezug auf Windenergieanlagen (3 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen einer Windenergieanlage: Strömungsmechanik, Elemente und Aufbau - Strömungsexperimente im Windkanal und im Freifeld - Strömungsmesstechnik: Klassische Sonden, optische und thermographische Strömungsmessverfahren
	<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<p>1) Thermodynamics and heat transfer using the example of the gas turbine (6 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamic cycles - Efficiencies of energy conversion in different applications - Gas dynamics - Heat transfer mechanisms - Steady-state and transient heat conduction - Thermal radiation - Convective heat transfer - Heat transfer during phase transformation <p>2) Fluid mechanics with emphasis on hydropower plants (6 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partial differential equations

		<ul style="list-style-type: none"> - Analytical and numerical solution of the heat conduction equation - Fluids - Analytical and numerical solution of the Navier-Stokes equations - Special cases of the Navier-Stokes equations / application scenarios - Hydrostatics - Streamlines and Bernoulli's equation - Momentum and angular momentum laws - Tube flow with laboratory - Iterative solution of larger linear systems of equations <p>3) Flow measurement techniques with reference to wind turbines (3 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of a wind turbine: fluid mechanics, basic elements and setup - Flow experiments in the wind tunnel and the field - Flow measurement techniques: classical probes, optical and thermographic principles
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Kompetenzen in diesem Modul werden mit Bezug auf drei moderne Energiewandlungsanlagen (Gasturbinen, Wasserkraftwerke und Windenergieanlagen) erlangt. Somit erhalten die Studierenden zusammen mit dem zweiten Teil des Moduls einen umfassenden Einblick in alle wichtigsten und zukunftssträchtigen Energiewandlungstechnologien.</p> <p>Ausgehend aus der praxisnahen Darstellung dieser Technologien lernen die Studierenden unerlässliche Grundlagen und Methoden, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Thermodynamik; - der Strömungsmechanik - von Wärme- und Stofftransportvorgängen; - der Strömungsmesstechnik <p>Es werden darüber hinaus wichtige mathematische Methoden und Werkzeuge kennengelernt und anhand der oben genannten Energiewandlungstechnologien angewandt. Insbesondere lernen die Studierenden in diesem Modul die partiellen Differentialgleichungen kennen und erlernen, wie man diese analytisch sowie numerisch löst. Insbesondere erlernen die Studierenden Spezialfälle der Wärmeleitungsgleichung und der Navier-Stokes-Gleichungen und wenden diese im Kontext der Gas- und Flüssigkeitsströmung an.</p> <p>Zudem kennen die Studierenden die essentiellen Grundlagen experimenteller Strömungsuntersuchungen, einschließlich der Prinzipien und Fähigkeiten verschiedener messtechnischer Verfahren, insbesondere im Kontext von Windenergieanlagen.</p>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen <i>(Übersetzung englisch)</i>	<p>The competences in this module are acquired with reference to three modern energy conversion plants (gas turbines, hydropower plants and wind turbines). Thus, together with the second part of the module, students gain a comprehensive insight into all the most important and promising energy conversion technologies.</p> <p>Based on the practical presentation of these technologies, students learn indispensable fundamentals and methods, in particular:</p>

- of thermodynamics
- of fluid mechanics
- of heat and mass transfer processes
- of flow measurement techniques.

Students will also learn important mathematical methods and tools and apply them to the energy conversion technologies mentioned above. In particular, students will learn about partial differential equations and how to solve them analytically as well as numerically. In particular, students learn special cases of the heat conduction equation and the Navier-Stokes equations and apply them in the context of gas and fluid flow.

In addition, the fundamentals of flow experiments, including the principles and the potentials of different flow measurement techniques are learned, especially in the context of wind turbines.

Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.

a) Detailberechnung:

SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul

<input checked="" type="checkbox"/>	3	Vorlesung(en) mit jeweils	2 - 4	SWS mit insgesamt	132	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit	8	insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden

Workloadberechnung

(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

11

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 140
	Workloadberechnung <i>(b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)</i>	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 128
	Workloadberechnung <i>(c: Prüfungsvorbereitung etc.)</i>	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 180
	Workloadberechnung <i>(Gesamtsumme a—c)</i>	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 450
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Sonstiges und zwar Jährlich im Wintersemester

1p	Dauer	einemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input type="checkbox"/> SL <input type="checkbox"/> PVL Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: PL 2: PL 3: PL 4: Sonstige Anmerkungen:

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Methoden und Anlagen der Energiewandlung 2 – Reaktive und mehrphasige Systeme

Datum / Version der Modulbeschreibung	29.04.2022
---------------------------------------	------------

1 ANGABEN ZUM MODUL	
1a	Modulkennziffer BMAE2
1b	Modultitel (deutscher Titel) Methoden und Anlagen der Energiewandlung 2 – Reaktive und mehrphasige Systeme
1c	Modultitel (englische Übersetzung) Methoden und Anlagen der Energiewandlung 2 – Reaktive und mehrphasige Systeme
1d	Credit Points 6
1e	Modulverantwortliche(r) Lucio Colombi Ciacchi
1f	Modultyp Pflichtmodul
1g	Modulnutzung B.Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen Belegung des Moduls "Regenerative Energie und Systeme" Belegung des Moduls „Methoden und Anlagen der Energiewandlung – Erster Teil“
1j	Lerninhalte (deutsch) 1) Reaktive Systeme und Reaktoren mit Bezug auf Wasserstoff (3 CP) - Reaktoren und Systemen – Einführung und Grundlagen mit Bezug auf Energie - Reaktortypen, insb. Rührkessel und Rohrreaktor - Anwendungsbeispiel: CO ₂ -Methanisierungsreaktor - Anwendungsbeispiel: Elektrolyseur - Elektroden und chemische Prozesse – Transportmechanismen

		<p>2) Mehrphasige Prozesse und Systeme (Stoffliche Energiewandlung) (3 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitionen und thermodynamische Grundlagen von mehrphasigen Systemen - Dispergierung von Fluiden: Grundlagen und Beispiele - Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch in mehrphasigen Systemen - Trennungsv erfahren - Messtechnische und strömungsmesstechnische Aspekte in mehrphasigen Systemen - Modellierung und Simulation mehrphasiger Systeme
	<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<p>1) Reactive systems and reactors with reference to hydrogen (3 CP).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reactors and systems - introduction and fundamentals with reference to energy - Reactor types, especially stirred tank and tubular reactor - Application example: CO₂ methanation reactor - Application example: electrolyzer - Electrodes and chemical processes - transport mechanisms <p>2) Multiphase processes and systems (material energy conversion) (3 CP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitions and thermodynamic fundamentals of multiphase systems. - Dispersion of fluids: Fundamentals and examples - Momentum, heat and mass transfer in multiphase systems - Separation processes - Metrological and fluidic aspects in multiphase systems - Modeling and simulation of multiphase systems
<p>1k</p>	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen</p>	<p>Die Kompetenzen in diesem Modul werden mit Bezug auf zwei Energiewandlungsmedien (Wasserstoff, mehrphasige Stoffsysteme) erlangt. Zusammen mit dem ersten Teil des Moduls erhalten die Studierenden einen umfassenden Einblick in alle wichtigsten und zukunftssträchtigen Energiewandlungstechnologien.</p> <p>Ausgehend aus der praxisnahen Darstellung dieser Technologien lernen die Studierenden unerlässliche Grundlagen und Methoden, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - von Reaktoren und chemischen Umwandlungsprozesse; - von mehrphasigen Systemen und der damit assoziierten Verfahren; - von Wärme- und Stofftransportvorgängen; <p>Es werden darüber hinaus wichtige mathematische Methoden und Werkzeuge kennengelernt und anhand der oben genannten Energiewandlungstechnologien angewandt.</p>

	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen</p> <p>(Übersetzung englisch)</p>	<p>The competences in this module are acquired with reference to two energy conversion media (hydrogen, multiphase material systems). Together with the first part of the module, students gain a comprehensive insight into all the most important and promising energy conversion technologies.</p> <p>Based on the practical presentation of these technologies, students learn indispensable fundamentals and methods, in particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - of reactors and chemical conversion processes; - of multiphase systems and associated processes; - of heat and mass transfer processes; <p>They will also learn important mathematical methods and tools and apply them to the energy conversion technologies mentioned above.</p>																																																								
<p>11</p>	<p>Workloadberechnung</p> <p>(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</p>	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">SWS mit insgesamt</td> <td style="text-align: center;">54</td> <td style="text-align: center;">Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td style="text-align: center;">insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td style="text-align: center;">SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Arbeitsstunden</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	54	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit	2	insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	54	Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																						
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit	2	insg. Stunden Präsenzzeit																																																				
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																						
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																				

		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 56
	Workloadberechnung <i>(b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)</i>	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 38
	Workloadberechnung <i>(c: Prüfungsvorbereitung etc.)</i>	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 86
	Workloadberechnung <i>(Gesamtsumme a—c)</i>	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 180
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	<i>(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc.</i> Sonstiges und zwar Jährlich im Sommersemester

1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL 1 <input checked="" type="checkbox"/> SL 1 <input type="checkbox"/> PVL Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: Reaktive und Mehrphasige Systeme (6 CP) SL 1: Bericht zu Übungen, Computersimulationen und Labor PL 2: PL 3: PL 4:</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Modulkennziffer /
Modultitel

Modul: Werkstoffe und Produktgestaltung für die Mobilität 1

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMWPM1
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Werkstoffe und Produktgestaltung für die Mobilität 1
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Materials Design for Mobility 1
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Fechte-Heinen, Prof. Dr.-Ing. Kurosch Rezwan
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Besuch der Module „Regenerative Energie und Systeme“, „Mobilität und autonome Systeme“ und „Auslegung und Entwurf mechanischer Systeme“
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Werkstofftechnik II – Metalle, Keramik, Polymere, faserverstärkte Werkstoffe (5CP): Grundlegende Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung und Einsatzgebiete von metallischen, polymeren, keramischen und faserverstärkten Werkstoffen am Beispiel mobiler Systeme. Anwendungsbezogene Werkstoffauswahl. 2. Festigkeitslehre: Elastostatik und Elastodynamik (4CP): Einführung in die Festigkeitslehre anhand von Anwendungsbeispielen mobiler Systeme. Es werden zunächst Spannungen, Verformungen und Verzerrungen an einfachen Körpern eingeführt. Weiterhin werden Konstitutivgesetze zur Beschreibung des werkstoffspezifischen Zusammenhangs zwischen Spannungen und Verformungen erarbeitet. Es folgen darauf aufbauende Anwendungsbeispiele verschiedener Lastfälle

		(Schub/Temperatur/Torsion) sowie grundlegende Inhalte des Arbeitsbegriffes in der Elastostatik sowie des Knickens. Einführung in die Grundlagen der mechanischen Schwingungen, freie, gedämpfte und angeregte Schwingung. Mehrmassenschwinger, Analogien zu elektrischen und hydraulischen Systemen, Grundlagen zur Erweiterung auf Balkenschwingungen und Kontinua.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materials technology II - metals, ceramics, polymers, fiber-reinforced materials (6CP): Basic properties, production, processing and areas of application of metallic, polymer, ceramic and fiber-reinforced materials using the example of mobile systems. Selection of materials with respect to their application. 2. Strength of materials: Elastostatics and elastodynamic (3CP): First, stresses, deformations and distortions are taught for simple bodies. Furthermore, constitutive laws for describing the material-specific relationship between stresses and deformations are developed. This is complemented by examples of different load cases (shear, temperature, torsion) as well as basics on elasto-static work as well as bending. Introduction to the basics of mechanical vibration, free, damped and excited vibration. Systems with multiple masses, analogies to electrical and hydraulic systems, basics for an expansion to beam vibrations and continua.
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Erinnern: Die Lernenden kennen die unterschiedlichen Werkstoffklassen sowie deren Eigenschaften und Anwendungen am Beispiel von mobilen Systemen. Sie haben Kenntnisse und Fähigkeiten zur Bestimmung und Bewertung werkstoffspezifischer Eigenschaften.</p> <p>Verstehen: Die Lernenden sind in der Lage, die in den Lerninhalten genannten Aspekte sinnvoll zu verbinden und Zusammenhänge der Modelle aus Werkstofftechnik und Mechanik zu erläutern. Die Lernenden verstehen das Zusammenspiel zwischen den statisch und dynamisch wirkenden Kräften, den daraus resultierenden Spannungen und Verformungen sowie den Werkstoffeinfluss auf Bauteilverformung und -schwingung.</p> <p>Anwenden / Analysieren: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen im Umgang mit werkstofftechnischen Fragestellungen. Innerhalb der Werkstoffklassen sind sie in der Lage, Vor- und Nachteile verschiedener Werkstoffgruppen zu analysieren. Sie können die Belastungen (Spannungen, Dehnungen) einfacher Bauteile bestimmen und Rückschlüsse auf die notwendigen werkstofftechnischen Erfordernisse ziehen. Die Studierenden können einfache mechanische Systeme in Bezug auf ihre Schwingungseigenschaften wie beispielsweise Eigenfrequenzen und Dämpfungsverhalten untersuchen. Darüber hinaus können Sie in der Theorie erworbene Kenntnisse auf eine konkrete Problemstellung der Elastostatik, angelehnt an die Demonstratoren des Studienganges, in geeigneter Weise dokumentieren und präsentieren.</p>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p>Recall: Students know the different classes of materials as well as their properties and applications using the example of mobile systems. They have the knowledge and skills to determine and evaluate material-specific properties.</p> <p>Understanding: Students are able to combine of the aspects mentioned in the learning content and explain interrelationships of the models from materials engineering and mechanics. In addition, students will learn about the relationships between the statically and dynamic acting forces, the resulting stresses and deformations, and the influence of the material used with respect to deformation and vibration of parts.</p> <p>Apply / Analyze: Students are competent in the fundamentals of materials engineering questions. Within the material classes, they can analyze the advantages and disadvantages of different material groups and derive the necessary manufacturing processes. They are able to determine the loads (stresses, strains) of simple components and draw conclusions about the necessary materials engineering requirements. The students are able to analyse the dynamical vibrational properties of simple mechanical systems such as natural frequencies and damping properties. Furthermore, they can apply the theoretical knowledge to specific elasto-static problems</p>

harmonized to the demonstrators of the course and document and present the results in a suitable manner.

Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.

a) Detailberechnung:

SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul

<input checked="" type="checkbox"/>	2	Vorlesung(en) mit jeweils	2 - 4	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>	0	Seminar(en) mit jeweils	0	SWS mit	0	Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Übung(en) mit jeweils	1	SWS mit insgesamt	14	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:				
		Klicken Sie hier, um Text einzugeben.				
		mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/> Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> Arbeitsstunden
		= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:				
		98				

1 | Workloadberechnung
(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

Workloadberechnung
(b: Vor- und Nachbereitung/
Selbststudium)

b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium

= Summe der Arbeitsstunden:

92

	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 80
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 270
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)

2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 1 <input checked="" type="checkbox"/> SL 1 <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p> <p>PL 1: Werkstofftechnik 2</p> <p>SL 1: Elastostatik und Elastodynamik (Übungen)</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1:</p> <p>PL 2:</p> <p>PL 3:</p> <p>PL 4:</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<p><input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit</p> <p><input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:</p> <p>Semesterbegleitende schriftliche Ausarbeitungen Festigkeitslehre: Elastostatik und Elastodynamik (unbenotet)</p>
2e	Prüfungssprache(n)	<p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</p>

Modulkennziffer /
Modultitel

Werkstoffe und Produktgestaltung für die Mobilität 2

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMWPM2
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Werkstoffe und Produktgestaltung für die Mobilität 2
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Materials Design for Mobility 2
1d	Credit Points	12 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Fechte-Heinen, Prof. Dr.-Ing. Kurosch Rezwan
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Besuch der Module „Regenerative Energie und Systeme“, „Mobilität und autonome Systeme“ und „Auslegung und Entwurf mechanischer Systeme“, „Werkstoffe und Produktgestaltung für die Mobilität 1“
1j	Lerninhalte (deutsch)	<ol style="list-style-type: none"> Produktgestaltung am Beispiel von Mobilitätslösungen (6CP): Allgemeine Einführung in die Produktgestaltung am Beispiel mobiler Systeme. Grundlagen der Gestaltungsrichtlinien für eine werkstoff-, fertigungs- und festigkeitsgerechte Konstruktion. Anforderungen von Produktentwicklungsprozessen vom Einzelteil zur Komponente zum Produkt. Erstellung eines konstruktiven Entwurfs unter Berücksichtigung der Aspekte der fertigungs- und werkstofftechnischen Realisierbarkeit sowie der mechanischen Tragfähigkeit unter gegebenen Lasten. Fertigungstechnik (6 CP): Grundlagen der Fertigungstechnik, Auswahl von Fertigungsverfahren, Einführung in die Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen), Prozessmodelle und Prozessüberwachung

		Klicken Sie hier, um Text einzugeben.												
	Lerninhalte <i>(Übersetzung englisch)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Product design using the example of mobility solutions (6CP): General introduction to product design using the example of mobile systems. Basics of design guidelines for a material-, manufacturing- and strength-appropriate design. Requirements of product development processes from single part to component to product. Developing a structural design taking into account the aspects of manufacturing and material feasibility as well as the mechanical load-bearing capacity under given loads 2. Manufacturing (6 CP): Basics of manufacturing technology, selection of manufacturing processes, introduction to manufacturing processes (primary forming, forming, cutting, joining), process models and process monitoring 												
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Erinnern: Die Lernenden kennen die für die Erstellung einer Konstruktion erforderlichen Schritte und Rahmenbedingungen. Sie können wesentliche Merkmale unterschiedlicher Fertigungsverfahren am Beispiel von mobilen Systemen reproduzieren.</p> <p>Verstehen: Die Lernenden sind in der Lage, die in den Lerninhalten genannten Aspekte sinnvoll zu verbinden und Zusammenhänge zu erläutern wie beispielsweise die lastgerechte Konstruktion, werkstoffgerechte Auswahl von Fertigungsverfahren und die Abhängigkeiten von Fertigungsverfahren und konstruktiver Gestaltung.</p> <p>Anwenden / Analysieren: Die Lernenden können für bekannte und neue Anwendungen Produktgestaltungs-konzepte ableiten. Sie können für die eigene Erstellung eines konstruktiven Entwurfs die notwendige Auswahl von Werkstoffen und Fertigungsverfahren treffen. Sie sind in der Lage, Fertigungstechniken für mobile Anwendungen zu bewerten und auszuwählen.</p>												
	Lernergebnisse/ Kompetenzen <i>(Übersetzung englisch)</i>	<p>Recall: Students know the steps and framework required to create a constructive design. In addition, they can reproduce critical characteristics of different manufacturing processes using mobile systems as examples.</p> <p>Understanding: Students are able to make sense of the aspects mentioned in the learning content and explain interrelationships, such as the construction according to given loads, selection of manufacturing processes appropriate to the materials used, and the dependencies between manufacturing processes and structural design.</p> <p>Apply / Analyze: Students will be enabled to derive product design concepts for known and new applications and make the necessary material selection. They will be able to make the necessary selection of materials and manufacturing processes for their own creation of a structural design. They can evaluate and select manufacturing techniques for mobile applications.</p>												
1l	Workloadberechnung <i>(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</i>	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>2 - 4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>84</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 0</td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td>0</td> <td>SWS mit</td> <td>0</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> 2	Vorlesung(en) mit jeweils	2 - 4	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/> 0	Seminar(en) mit jeweils	0	SWS mit	0	Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Vorlesung(en) mit jeweils	2 - 4	SWS mit insgesamt	84	Stunden Präsenzzeit									
<input type="checkbox"/> 0	Seminar(en) mit jeweils	0	SWS mit	0	Stunden Präsenzzeit									

		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Übung(en) mit jeweils 2 SWS mit insgesamt 28 Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Praktikum/Praktika mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> Begleitseminar(en) mit jeweils SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 112
	Workloadberechnung <i>(b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)</i>	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 98
	Workloadberechnung <i>(c: Prüfungsvorbereitung etc.)</i>	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 150
	Workloadberechnung <i>(Gesamtsumme a—c)</i>	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 360
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p> <i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i> </p> <input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input checked="" type="checkbox"/> SL 1 <input type="checkbox"/> PVL Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: PL 1: Produktgestaltung (6 CP) PL 2: Fertigung (6 CP) SL1: Praktikumsbericht (Vorpraktikum, 0 CP)
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: PL 2: PL 3: PL 4: Sonstige Anmerkungen:

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: Testat (benotete Ausarbeitung eines konstruktiven Entwurfs) Praktikumsbericht: Bericht über das Vorpraktikum
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:

Modulkennziffer /
Modultitel

Produktentstehungsprozess und Prozessketten

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMPPP
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Produktentstehungsprozess und Prozessketten
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Product Creation Process and Process Chains
1d	Credit Points	9 CP
1e	Modulverantwortliche(r)	K.-D. Thoben
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	B. Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Modul: „Auslegung und Entwurf mechanischer Systeme“
1j	Lerninhalte (deutsch)	Produktentwicklung / Produktentstehung (6 CP – Thoben) Entlang des Produktlebenszyklus werden die wesentlichen Phasen der Wertschöpfung vorgestellt sowie deren Zusammenhänge und Verknüpfungen erläutert. Von der Produktplanung, über Produktentwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung zur Fertigungs- / Produktionsplanung. Organisation, Methoden und IT Systeme (Von CAD über PDM zum PLM). Prozessketten (3CP – Karpuschewski)

		Vom digitalen CAD-Modell zum fertigen Bauteil. Übertragung von Daten aus der Konstruktion in die Programmierung von Bearbeitungsmaschinen (CAD/CAM-Kopplung) und exemplarische Bauteilfertigung.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	<p>Product development / product creation (6 CP - Thoben)</p> <p>The essential phases of value creation are presented along the product life cycle and their interrelationships and links are explained. From product planning, through product development, design, work preparation to manufacturing/production planning. Organization, methods, and IT systems (from CAD to PDM to PLM).</p> <p>Process chains (3CP - Karpuschewski)</p> <p>From the digital CAD model to the finished component. Transfer of data from design to the programming of machine tools (CAD / CAM integration) and exemplary component production.</p>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Verstehen:</p> <p>Diese Studierenden lernen grundlegende Begriffe, Zusammenhänge, Methoden, IT-Werkzeuge und Fertigungssysteme im übergeordneten Kontext der Entwicklung und Fertigung / Herstellung von Produkten kennen. Die Studierenden lernen wie die in Produktentwicklung und Konstruktion modellhaft festgelegte Produkteigenschaften in der Produktion schließlich in materielle Produkteigenschaften umgesetzt werden. Der Umgang mit IT Systemen wird am Beispiel eines CAD Systems und einer CAD/CAM Kopplung inklusive der Teilefertigung erlernt.</p> <p>Erinnern:</p> <p>Die Studierenden kennen die, den Produktentstehungsprozess von der Produktplanung bis zur Fertigung (Herstellung) eines Produktes prägenden Phasen und Rahmenbedingungen. Ergänzend kennen sie im Produktentstehungsprozess eingesetzte Methoden, IT-Systeme und Fertigungsverfahren (-anlagen). Die Lernenden verstehen die Grundlagen zur Übertragung von mit CAD erzeugten Datenmodellen in die Programmierung von Bearbeitungsmaschinen (CAD/CAM-Kopplung) (Spanende und/oder additive Fertigung).</p> <p>Anwenden / Analysieren:</p> <p>Die Lernenden sind in der Lage, die in den Lerninhalten genannten Aspekte sinnvoll zu verbinden und deren Bedeutung, Abhängigkeiten und Zusammenhänge bei der Gestaltung von Produktentstehungsprozessen anzuwenden. Die Lernenden können einfache Bauteile mit CAD modellieren und anschließend unter Nutzung einer CAD/CAM-Kopplung in den Bereichen der spanenden / Fertigung realisieren.</p>
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p>Understand:</p> <p>The students get to know basic terms, relationships, methods, IT tools, and manufacturing systems in the overarching context of the development and manufacture of products. The students learn how the product properties defined as models in product development and construction are ultimately converted into material product properties in production. Dealing with IT systems is learned using the example of a CAD system and a CAD / CAM integration including parts production.</p> <p>Recall:</p> <p>The students know the phases and framework conditions that shape the product development process from product planning to the manufacture of a product. In addition, they know the methods, IT systems and manufacturing processes (systems) used in the product creation process. The learners understand the basics of transferring data models generated with CAD into the programming of processing machines (CAD / CAM coupling) (machining and/or additive manufacturing).</p> <p>Apply / Analyze:</p> <p>The learners are able to meaningfully combine the aspects mentioned in the learning content and to apply their meaning, dependencies and relationships in the design of product development processes. The learners can model simple components with CAD and then realize them using a CAD / CAM integration in the areas of machining / production.</p>

11	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>56</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 1</td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>1</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td>1-2</td> <td>SWS mit</td> <td>42</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</p> <p>126</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Übung(en) mit jeweils	1	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/> 2	Laborpraktikum/-praktika mit je	1-2	SWS mit	42	insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:				
		<input checked="" type="checkbox"/> 1	Vorlesung(en) mit jeweils	4	SWS mit insgesamt	56	Stunden Präsenzzeit																																																	
		<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																																																	
		<input checked="" type="checkbox"/> 1	Übung(en) mit jeweils	1	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																																	
		<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																			
		<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																	
		<input checked="" type="checkbox"/> 2	Laborpraktikum/-praktika mit je	1-2	SWS mit	42	insg. Stunden Präsenzzeit																																																	
		<input type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																			
		<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																	
		<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																					
Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	<p>b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium</p> <p>= Summe der Arbeitsstunden:</p> <p>42</p>																																																							
Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	<p>c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung)</p> <p>= Summe der Arbeitsstunden:</p> <p>102</p>																																																							

	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 270
1m	Darstellung der Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> Wählen Sie ein Element aus. <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Nein
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wählen Sie ein Element aus. Jährlich, Beginn im WS, Ende im SS
1p	Dauer	Wählen Sie ein Element aus. Zweisemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010) <input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input type="checkbox"/> SL <input type="checkbox"/> PVL Begründung Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: PL1: Produktentwicklung und -Entstehung (6 CP) PL2: Prozessketten (3 CP)

2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote <i>(nur bei KP auszufüllen)</i>	PL 1: PL 2: PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Sonstige Anmerkungen:															
2d	Prüfungsform(en) <i>(s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)</i>	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hausarbeit</td> <td><input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)</td> <td><input type="checkbox"/> Referat, mündlich</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Klausur</td> <td><input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich</td> <td><input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Portfolio</td> <td><input type="checkbox"/> Projektbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium</td> <td><input type="checkbox"/> Masterarbeit</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:</td> </tr> </table> Benoteter Projektbericht Prozessketten	<input type="checkbox"/> Hausarbeit	<input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input type="checkbox"/> Referat, mündlich	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	<input type="checkbox"/> Portfolio	<input type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit	<input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:		
<input type="checkbox"/> Hausarbeit	<input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input type="checkbox"/> Referat, mündlich															
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung															
<input type="checkbox"/> Portfolio	<input type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit															
<input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit															
<input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:																	
2e	Prüfungssprache(n)	<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch</td> <td><input type="checkbox"/> Englisch</td> <td><input type="checkbox"/> Spanisch</td> <td><input type="checkbox"/> Französisch</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</td> </tr> </table> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch	<input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:										
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch														
<input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:																	

Modulkennziffer /

Modultitel

Ingenieur:in und Gesellschaft

Datum / Version der Modulbeschreibung	29.04.2022
---------------------------------------	------------

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMIUG
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Ingenieur:in und Gesellschaft
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Engineer and Society
1d	Credit Points	9
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	keine
1j	Lerninhalte (deutsch)	In diesem Modul werden fachliche Inhalte aus den Bereichen Betriebswirtschaftslehre, Arbeits- und Betriebsorganisation, Projektmanagement und Recht vermittelt. Mögliche Veranstaltungen sind im Anhang aufgelistet.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	In this module, selected topics from the fields of Business Studies, Work and Industrial Organization, Project Management, and Law are taught. Possible courses are listed in the appendix.

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben in diesem Modul Kompetenzen in den Bereichen Betriebswirtschaftslehre, Arbeits- und Betriebsorganisation, Projektmanagement und Recht.																																																															
	Lernergebnisse/ Kompetenzen <i>(Übersetzung englisch)</i>	In this module, students acquire competencies in the fields of Business Studies, Work and Industrial Organization, Project Management, and Law.																																																															
1l	Workloadberechnung <i>(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</i>	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1-3</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1-3</td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td>2</td> <td>SWS mit</td> <td>28</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td colspan="5">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	1-3	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	1-3	Seminar(en) mit jeweils	2	SWS mit	28	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:				
<input checked="" type="checkbox"/>	1-3	Vorlesung(en) mit jeweils	2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit																																																											
<input checked="" type="checkbox"/>	1-3	Seminar(en) mit jeweils	2	SWS mit	28	Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																																																													
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Laborpraktikum/-praktika mit je		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																											
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit																																																													
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden																																																											
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																																															

		abhängig von der Auswahl
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: abhängig von der Auswahl
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: abhängig von der Auswahl
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 270
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Aus den unter 1r vorgeschlagenen und weiteren in der Jahresplanung jeweils ausgewiesenen Lehrveranstaltungen müssen Veranstaltungen im Umfang von 9 CP ausgewählt werden, z.B. 3 Veranstaltungen mit jeweils 3 CP.
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: abhängig von der Auswahl
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. jedes Semester Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1p	Dauer	Zweisemestriges Modul

1q	Literatur (Fakultativ)	siehe Lehrveranstaltungen
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	<p>Beispiele für Veranstaltungen, die in diesem Modul belegt werden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Engineering, Höhns • Arbeits- und Betriebswissenschaft, Petersen • Konflikt- und Verhandlungsmanagement, Beinhold • Führung und Organisation, Förster • Rechtliche Implikationen ingenieurwissenschaftlichen Handelns, N.N. • Inhaltlich zu den Themen gemäß 1j. passende Auswahl aus den allgemeinen GS-Angebot (auch eGS) der Uni Bremen
2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL</i> = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>SL</i> = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) <i>PVL</i> = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 2-3 (je nach Wahl) <input type="checkbox"/> SL Anzahl <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: Jedes PL wird entsprechend der CP gewichtet.</p> <p>Wahl einer unbenoteten SL im Umfang von max. 3 CP möglich, Modulnote wird dann auf Basis der mit den CP gewichteten Leistungen der im Modul erbrachten PL gebildet</p>

2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote <i>(nur bei KP auszufüllen)</i>	PL 1: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 2: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Sonstige Anmerkungen: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.															
2d	Prüfungsform(en) <i>(s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)</i>	<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Klausur</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Portfolio</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Bachelorarbeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Praktikumsbericht</td> <td><input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium</td> <td><input type="checkbox"/> Masterarbeit</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:</td> </tr> </table> <p>abhängig von der Auswahl</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich	<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	<input checked="" type="checkbox"/> Portfolio	<input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit	<input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:		
<input checked="" type="checkbox"/> Hausarbeit	<input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung)	<input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich															
<input checked="" type="checkbox"/> Klausur	<input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich	<input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung															
<input checked="" type="checkbox"/> Portfolio	<input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit															
<input type="checkbox"/> Praktikumsbericht	<input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium	<input type="checkbox"/> Masterarbeit															
<input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:																	
2e	Prüfungssprache(n)	<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Englisch</td> <td><input type="checkbox"/> Spanisch</td> <td><input type="checkbox"/> Französisch</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><input checked="" type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch	<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:										
<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Französisch														
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstige, und zwar:																	

Modulkennziffer /
Modultitel

Vertiefung Maschinenbau

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMVMB
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefung Maschinenbau
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Specialisation in Mechanical Engineering
1d	Credit Points	15
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Kirsten Tracht
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Studiengang Maschinenbau & Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04 Produktionstechnik
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1j	Lerninhalte (deutsch)	Vertiefung in der Fachrichtung Maschinenbau mit der Möglichkeit, Schwerpunkte beim Erwerb spezialisierten Fachwissens zu setzen. Gewählt werden müssen je ein Schwerpunkt im Umfang von 6 CP und einer im Umfang von 9 CP. Hier kann gewählt werden zwischen Bauteilgestaltung und –optimierung oder Fertigungseinrichtungen (6 CP) und Automatisierungstechnik oder Produktionstechnologien (9 CP) .
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	Specialization in the field of mechanical engineering with the possibility to focus on the acquisition of specialized knowledge. One focus must be selected in the amount of 6 CP and one in the amount of 9 CP. Here it can be chosen between component design and optimization

		or manufacturing equipment (6 CP), and automation technology or production technologies (9 CP).																														
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über weiterführende Kenntnisse und beherrschen Methoden jenseits des vertiefenden Lernstoffs im Pflichtbereich. Mögliche Schwerpunkte sind</p> <p>A Bauteilgestaltung und –optimierung anhand konstruktiven Leichtbaus und Finite-Elemente-Methode</p> <p>B Fertigungseinrichtungen inklusive des konstruktiven Aufbaus von Werkzeugmaschinen und der Auslegung ausgewählter Komponenten</p> <p>C Automatisierungstechnik mit vertiefenden Einblicken in Industrieroboter, automatisierte Anlagensteuerung und Verfahren der Bildverarbeitung</p> <p>D Produktionstechnologien mit Verfahren der Additiven Fertigung, Fügeverfahren und der Montagetechnik</p>																														
	Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)	<p>Students have advanced knowledge and master methods beyond the in-depth learning material in the compulsory area. Possible focal points are</p> <p>A Component design and optimization based on constructive lightweight design and the finite element method</p> <p>B Manufacturing equipment including the design of machine tools and the design of selected components</p> <p>C Automation technology with in-depth insights into industrial robots, automated plant control and image processing methods</p> <p>D Production technologies with additive manufacturing processes, joining processes and assembly technology.</p>																														
1l	Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2</td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>4-6</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>140</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td></td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td></td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td></td> <td>SWS mit</td> <td></td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table> <p>Klicke n Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Klicke n Sie hier, um Text einzugeben.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 2	Vorlesung(en) mit jeweils	4-6	SWS mit insgesamt	140	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input checked="" type="checkbox"/> 2	Vorlesung(en) mit jeweils	4-6	SWS mit insgesamt	140	Stunden Präsenzzeit																											
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit																											
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit																											
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden																													
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit																											

		<input type="checkbox"/> Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 140 h
	Workloadberechnung <i>(b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)</i>	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 160 h
	Workloadberechnung <i>(c: Prüfungsvorbereitung etc.)</i>	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 150 h
	Workloadberechnung <i>(Gesamtsumme a–c)</i>	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 450 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Es sind Leistungen im Umfang von 15 ECTS zu erbringen. Diese sind in zwei Schwerpunkten von 6 CP und 9 CP gegliedert. Folgende Schwerpunkte können gewählt werden. Bauteilgestaltung und -optimierung (6 CP) oder Fertigungseinrichtungen (6 CP) Automatisierungstechnik (9 CP) oder Produktionstechnologien (9 CP)
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Wird je nach gewählter Veranstaltung individuell bekannt gegeben
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input type="checkbox"/> SL <input type="checkbox"/> PVL Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: PL 2: PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Sonstige Anmerkungen:

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input checked="" type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Projekt Maschinenbau

Datum / Version der Modulbeschreibung	13.05.2022
---------------------------------------	------------

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMPMB
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Projekt Maschinenbau
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Project Mechanical Engineering
1d	Credit Points	15
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Kirsten Tracht
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04 Produktionstechnik
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1j	Lerninhalte (deutsch)	Studierende lernen in der Projektarbeit die vertiefende Bearbeitung einer umfangreichen Forschungsfragestellung in einer Gruppe. Die Projektarbeit kann auch in Kooperation mit Industrieunternehmen durchgeführt werden.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	In this project work, students learn to work in depth on a comprehensive research question in a group. The project work can also be carried out in cooperation with industry.

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über weiterführende Kenntnisse und Erfahrungen in projekthaften Bearbeitung komplexer maschinenbaulicher Aufgaben jenseits des vertiefenden Lernstoffs im Pflichtbereich.																																				
	Lernergebnisse/ Kompetenzen <i>(Übersetzung englisch)</i>	The students have advanced knowledge and experience in project-based processing of complex mechanical engineering tasks beyond the in-depth learning material in the compulsory area.																																				
1l	Workloadberechnung <i>(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</i>	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td>SWS mit</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1 Tutorium/Tutorien mit</td> <td>2</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit 28</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="3">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</p> <p>28 h</p>	<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils	SWS mit	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit	insgesamt Arbeitsstunden		<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	1 Tutorium/Tutorien mit	2	insg. Stunden Präsenzzeit 28	<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:		
<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils	SWS mit	Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit	insgesamt Arbeitsstunden																																				
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit																																			
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Tutorium/Tutorien mit	2	insg. Stunden Präsenzzeit 28																																			
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Arbeitsstunden																																			
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																					

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 272 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 150 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 450 h
1m	Darstellung der Auswahl-möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Die Projektthemen werden in der Jahresplanung des Lehrprogramms ausgewiesen. Das Projekt soll in einem Lehrgebiet absolviert werden, das an den in der Vertiefung gewählten Schwerpunkten beteiligt ist. Das aktuelle Angebot ist dem Lehrveranstaltungsverzeichnis zu entnehmen.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Der Fachbereich 4 gewährleistet, dass ausreichend Wahlangebote in deutscher Sprache in jedem Semester angeboten werden.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Wird je nach gewähltem Projekt individuell bekannt gegeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL 1 <input type="checkbox"/> SL Anzahl <input type="checkbox"/> PVL Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: PL 2: PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Sonstige Anmerkungen:
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Der Fachbereich 4 gewährleistet, dass Prüfungen in deutscher Sprache absolviert werden können, dies umfasst auch Wiederholungsprüfungen.

Vertiefung Verfahrenstechnik

Datum / Version der Modulbeschreibung	29.04.2022	
1	ANGABEN ZUM MODUL	
1a	Modulkennziffer	BMVVT
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Vertiefung Verfahrenstechnik
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Specialization in Process Engineering
1d	Credit Points	15
1e	Modulverantwortliche(r)	Lutz Mädler
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	BSc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p>Prozess- und Anlagentechnik am Beispiel von Bioraffinerien</p> <p>Raffinerie-Konzepte (Bio vs. Petroraffinerie)</p> <p>Grundlagen der Biologie für Ingenieure (Aufbau, Stoffwechsel, Wachstum, Kinetik)</p> <p>Unit Operations der Verfahrenstechnik</p> <p>Verfahrenstechnische Fließbilder & Bilanzierung & Wirtschaftlichkeitsrechnung</p> <p>Auswahl und Auslegung einer Pumpe</p>

Stoffübertragung I

Fundamentalgleichungen und Triebkraftpotenziale, freie Energie und freie Enthalpie

Konduktiver- und konvektiver Stofftransport/ Analogien

Stofftransport in Rohrströmungen Newtonscher Fluide/Hydrodynamik und Grenzschichtausbildung

Stofftransport in Rohrströmungen, Stofftransportgesetze am Beispiel CO₂-Abtrennung aus Biogas

Reaktionsstromdichte und Stofftransport in Rohrströmungen bei überlagerter chemischer Reaktion (an einem Beispiel aus der Bioraffinerie)

Chemische Reaktionstechnik

Beschreibung chemischer Stoffwandlungsprozesse einer Synthesegas-Bioraffinerie hinsichtlich Stöchiometrie, Thermodynamik, Mikrokinetik und Reaktortechnik

Herleitung von Reaktor-Design-Gleichungen und Auslegung von Reaktoren

Labor Analytische Methoden mit Probennahme: Gas-Chromatographie in der Synthese einer Bioraffinerie

Mechanische Verfahrenstechnik

Behandlung von Stoffsystemen mit gasförmiger oder flüssiger kontinuierlicher Phase und mit dispergierten Feststoffpartikeln, Blasen oder Tropfen

Vergasung im Wirbelschichtreaktor

Labor Methoden der Partikelmesstechnik mit Berücksichtigung von Verteilungsgrößen

Thermische Verfahrenstechnik

Thermische Trennprozesse (Auftrennung langkettiger Alkohole aus der Bioraffinerie)

Apparate der Wärmeübertragung

Phasenverhalten von Mehrkomponentengemischen

Labor Inline-Methoden für chemische Zusammensetzung (z.B. Spektroskopie)

Prozesssimulation

Modellierung gekoppelter Prozesse mit mehrphasigen Impuls-, Wärme- und Stoffströmen

Reaktoren einer Biomasseverarbeitung

Fließschemasimulation

Labor Prozesssimulation

Einführung in Python z.B. mit MOOSE

Lösung einer Simulationsaufgabe aus dem Bereich Stoffübertragung, Chemische Reaktionstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik oder Thermische Verfahrenstechnik

Lerninhalte

(Übersetzung englisch)

Process and plant technology using the example of biorefineries

Refinery concepts (bio vs. petro-refinery)

Basics of biology for engineers (structure, metabolism, growth, kinetics)

Unit operations in process engineering

Process engineering flow diagrams & balancing & economic efficiency calculation

Selection and design of a pump

Mass Transfer I

Fundamental equations and driving force potentials, free energy and free enthalpy

Conductive and convective mass transfer/ analogies

Mass transfer in pipe flows of Newtonian fluids/hydrodynamics and boundary layer formation

Mass transport in pipe flows, mass transport laws using the example of CO₂ separation from biogas

Reaction current density and mass transport in pipe flows with superimposed chemical reaction (using an example from the biorefinery)

Chemical reaction engineering

Description of chemical conversion processes of a synthesis gas biorefinery with regard to stoichiometry, thermodynamics, microkinetics and reactor technology

Derivation of reactor design equations and design of reactors

Laboratory Analytical methods with sampling: gas chromatography in the synthesis of a biorefinery

Mechanical process engineering

Treatment of substance systems with gaseous or liquid continuous phase and with dispersed solid particles, bubbles or droplets

Gasification in a fluidised bed reactor

Laboratory methods of particle measurement technology with consideration of distribution variables

Thermal process engineering

Thermal separation processes (separation of long-chain alcohols from biorefinery)

Heat transfer apparatus

Phase behaviour of multi-component mixtures

Laboratory inline methods for chemical composition (e.g. spectroscopy)

Process simulation

Modelling of coupled processes with multiphase impulse, heat and material flows

Reactors of a biomass processing plant

		<p><i>Flow sheet simulation</i></p> <p>Laboratory process simulation</p> <p><i>Introduction to Python e.g. with MOOSE</i></p> <p><i>Solution of a simulation task from the field of mass transfer, chemical reaction engineering, mechanical process engineering or thermal process engineering</i></p>
1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Prozess- und Anlagentechnik am Beispiel von Bioraffinerien</p> <p><i>Darstellung, Bewertung und Bilanzierung von verfahrenstechnischen Prozessen</i></p> <p><i>Kenntnis über biologische Stoffwechselforgänge und ihre technische Nutzung</i></p> <p><i>Erinnern von Prozessketten zur Produktgewinnung</i></p> <p><i>Erinnern und Beschreiben von Unit Operations</i></p> <p>Stoffübertragung I</p> <p><i>Kenntnisse der Gesetzmäßigkeiten der Stoffübertragung in Einphasenströmungen</i></p> <p><i>Berechnung & Optimierung von Stofftransportvorgängen</i></p> <p><i>Bewertung von Stofftransportverfahren</i></p> <p>Chemische Reaktionstechnik</p> <p><i>Verknüpfung und Anwendung der bereits bekannten Grundlagen der Thermodynamik und Stoff- und Wärmeübertragung mit der chemischen Thermodynamik und Reaktionskinetik</i></p> <p><i>Anwendung von Methoden der Reaktormodellierung und Reaktorauslegung</i></p> <p><i>Praktische Anwendung von Kenntnissen der chemischen Reaktionstechnik und Analytik und Bewertung der Ergebnisse</i></p> <p>Mechanische Verfahrenstechnik</p> <p><i>Grundlagenkenntnisse in der Partikeltechnologie die folgende Kernkompetenzen beinhalten: Kennzeichnung disperser Stoffsysteme, mechanische Grundvorgänge, Mikro- und Makroprozesse wie Fluidisierung, Partikeltransport, Durchströmung von Schütttschichten. Dabei werden die theoretischen Grundlagen sowie die apparatetechnische Auslegung vermittelt und die praktische Anwendung der Kenntnisse von Partikelmesstechnik und der Beschreibung von verteilten Größen geübt.</i></p> <p>Thermische Verfahrenstechnik</p> <p><i>Grundlagen thermischer Trennprozesse</i></p> <p><i>Auslegung von Apparaten der Wärmeübertragung und Trenntechnik</i></p> <p><i>Grundlagen der Thermodynamik von Mehrkomponentengemischen</i></p> <p><i>Praktisches Reaktionsmonitoring mittels Thermoelementen und UV/Vis-/Raman-Spektroskopie</i></p> <p>Prozesssimulation</p> <p><i>Verständnis der Möglichkeiten zur Modellbildung von unit operations der Verfahrenstechnik</i></p> <p><i>Verständnis und Kompetenz zur Modellbildung und Kopplung unterschiedlicher Modellbausteine</i></p> <p><i>Eigenständige Durchführung von Simulationsrechnungen von Prozessen und Prozessketten</i></p> <p>Labor Prozesssimulation</p>

		<p>Lösung von anwendungsbezogenen partiellen Differentialgleichungen mittels Programmierung in Python</p>
<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)</p>		<p>Process and plant engineering using the example of biorefineries</p> <p><i>Presentation, evaluation and balancing of process engineering processes</i></p> <p><i>Knowledge of biological metabolic processes and their technical use</i></p> <p><i>Remembering process chains for product extraction</i></p> <p><i>Remembering and describing unit operations</i></p> <p>Mass transfer I</p> <p><i>Knowledge of the laws of mass transfer in single-phase flows</i></p> <p><i>Calculation & optimisation of mass transfer processes</i></p> <p><i>Evaluation of mass transfer processes</i></p> <p>Chemical reaction engineering</p> <p><i>Linking and application of the already known basics of thermodynamics and mass and heat transfer with chemical thermodynamics and reaction kinetics</i></p> <p><i>Application of methods of reactor modelling and reactor design</i></p> <p><i>Practical application of knowledge of chemical reaction engineering and analytics and evaluation of the results</i></p> <p>Mechanical process engineering</p> <p><i>Basic knowledge in particle technology which includes the following core competences: Characterisation of disperse material systems, basic mechanical processes, micro and macro processes such as fluidisation, particle transport, flow through bulk layers. Theoretical basics as well as equipment design are taught and the practical application of the knowledge of particle measurement technology and the description of distributed variables is practised.</i></p> <p>Thermal process engineering</p> <p><i>Fundamentals of thermal separation processes</i></p> <p><i>Design of apparatus for heat transfer and separation technology</i></p> <p><i>Fundamentals of the thermodynamics of multi-component mixtures</i></p> <p><i>Practical reaction monitoring using thermocouples and UV/Vis/Raman spectroscopy</i></p> <p>Process simulation</p> <p><i>Understanding of the possibilities for modelling unit operations in process engineering</i></p> <p><i>Understanding and competence in modelling and coupling of different model components</i></p> <p><i>Independent execution of simulation calculations of processes and process chains</i></p> <p>Laboratory process simulation</p> <p><i>Solution of application-related partial differential equations by means of programming in Python</i></p>

Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.

a) Detailberechnung:

SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul

<input type="checkbox"/>	6	Vorlesung(en) mit jeweils	1-2	SWS mit insgesamt	130	Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Seminar(en) mit jeweils		SWS mit		Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden		
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>	4	Laborpraktikum/-praktika mit je	0,3--2	SWS mit	40	insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit		
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden

sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:

Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

mit je SWS / mit insgesamt Stunden Präsenzzeit Arbeitsstunden

= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:

170 h

11

Workloadberechnung

(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 121 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 159 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 450 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Der Schwerpunkt des Labors Prozess-Simulation kann gewählt werden aus dem Bereich Stoffübertragung, Chemische Reaktionstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik oder Thermische Verfahrenstechnik Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 3 <input checked="" type="checkbox"/> SL 1 <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen: PL1: Prozess- und Anlagentechnik inklusive Prozesssimulation (4 CP) PL 2: Stoffübertragung und chemische Reaktionstechnik (6 CP) PL 3: Mechanische und thermische Verfahrenstechnik (5 CP) SL 1: Labor Prozesssimulation (Referat mit schriftlicher Ausarbeitung)</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: PL 2: PL 3: PL 4: .</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input checked="" type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Projekt Verfahrenstechnik

Datum / Version der Modulbeschreibung	13.05.2022
---------------------------------------	------------

1	ANGABEN ZUM MODUL	
1a	Modulkennziffer	BMPVT
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Projekt Verfahrenstechnik
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Project Process Engineering
1d	Credit Points	15
1e	Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sven Kerzenmacher
1f	Modultyp	Wahlpflichtmodul
1g	Modulnutzung	B.Sc. Studiengang Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04 Produktionstechnik
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1j	Lerninhalte (deutsch)	Studierende lernen in der Projektarbeit die vertiefende Bearbeitung einer umfangreichen Forschungsfragestellung in einer Gruppe. Die Projektarbeit kann auch in Kooperation mit Industrieunternehmen durchgeführt werden.
	Lerninhalte (Übersetzung englisch)	In the project work, students learn to work in depth on a comprehensive research question in a group. The project work can also be carried out in cooperation with industrial companies.

1k	Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über weiterführende Kenntnisse und Erfahrungen in projekthaften Bearbeitung komplexer verfahrenstechnischer Aufgaben jenseits des vertiefenden Lernstoffs im Pflichtbereich.																																				
	Lernergebnisse/ Kompetenzen <i>(Übersetzung englisch)</i>	The students have advanced knowledge and experience in project-based processing of complex process engineering tasks beyond the in-depth learning material in the compulsory area.																																				
1l	Workloadberechnung <i>(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</i>	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Laborpraktikum/-praktika mit je</td> <td>SWS mit</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Tutorium/Tutorien mit</td> <td>insg. Stunden Präsenzzeit</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Exkursion(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Arbeitsstunden</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="3">sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:</td> </tr> </table> <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden</p> <p>= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:</p> <p>28 h</p>	<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils	SWS mit	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit	insgesamt Arbeitsstunden		<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit	insg. Stunden Präsenzzeit	28	<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Arbeitsstunden	<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:		
<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils	SWS mit	Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit	insgesamt Arbeitsstunden																																				
<input type="checkbox"/>	Begleitseminar(en) mit jeweils	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit																																			
<input type="checkbox"/>	Laborpraktikum/-praktika mit je	SWS mit	insg. Stunden Präsenzzeit																																			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tutorium/Tutorien mit	insg. Stunden Präsenzzeit	28																																			
<input type="checkbox"/>	Exkursion(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Arbeitsstunden																																			
<input type="checkbox"/>	sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:																																					

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 272 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 150 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 450 h
1m	Darstellung der Auswahl-möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Die Projektthemen werden in der Jahresplanung des Lehrprogramms ausgewiesen. Das Projekt soll in einem Lehrgebiet absolviert werden, das an den in der Vertiefung gewählten Schwerpunkten beteiligt ist. Das aktuelle Angebot ist dem Lehrveranstaltungsverzeichnis zu entnehmen.
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Der Fachbereich 4 gewährleistet, dass ausreichend Wahlangebote in deutscher Sprache in jedem Semester angeboten werden.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Wintersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Wird je nach gewähltem Projekt individuell bekannt gegeben
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	

2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <input checked="" type="checkbox"/> PL 1 <input type="checkbox"/> SL Anzahl <input type="checkbox"/> PVL Begründung
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	PL 1: PL 2: PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Sonstige Anmerkungen:
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Portfolio <input checked="" type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: <p>Der Fachbereich 4 gewährleistet, dass Prüfungen in deutscher Sprache absolviert werden können, dies umfasst auch Wiederholungsprüfungen.</p>

**Modulkennziffer /
Modultitel**

Soziotechnische Methoden

Datum / Version der
Modulbeschreibung 29.04.2022

1 ANGABEN ZUM MODUL		
1a	Modulkennziffer	BMSTM
1b	Modultitel (deutscher Titel)	Soziotechnische Methoden
1c	Modultitel (englische Übersetzung)	Sociotechnical Methods
1d	Credit Points	6
1e	Modulverantwortliche(r)	Johannes Kiefer (kommissarisch)
1f	Modultyp	Pflichtmodul
1g	Modulnutzung	B. Sc. Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit	FB 04
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen	Bilanzierung von Stoff- und Energieströmen
1j	Lerninhalte (deutsch)	<p><i>Bewertung der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Analyse</i></p> <p><i>Phasen und Bestandteile der Ökobilanz</i></p> <p><i>Aspekte der Systemanalyse für die Sachbilanz, z.B. Zieldefinition, Untersuchungsrahmen, ...</i></p> <p><i>Normierung, Ordnung und Gewichtung für die vergleichende Bewertung</i></p> <p><i>Gesamtheitliche Betrachtung der Wirkung von technischen Produkten und Systemen (lokal, regional, überregional, global)</i></p> <p><i>Methoden der Fehler-, Sensitivitäts-, Konsistenz- und Vollständigkeitsanalysen</i></p>

		<p>Grundbegriffe der Ethik und ihre Bedeutung für die Ingenieurwissenschaften</p> <p>Ethische Entscheidungsmodelle</p> <p>Produkte und Systeme im Kontext gesellschaftlichen Wandels</p> <p>Fallbeispiele (z.B. Windkraftanlage, Brennstoffzelle/Elektrolysezelle, Smartphone)</p>
	<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<p>Assessment of the technical, economic and ecological analyses</p> <p>Phases and components of the life cycle assessment</p> <p>Aspects of the system analysis for the life cycle inventory, e.g. target definition, investigation framework.</p> <p>Standardisation, ordering and weighting for the comparative assessment</p> <p>Holistic consideration of the impact of technical products and systems (local, regional, supraregional, global)</p> <p>Methods of error, sensitivity, consistency and completeness analyses</p> <p>Basic concepts of ethics and their significance for the engineering sciences</p> <p>Ethical decision models</p> <p>Products and systems in the context of social change</p> <p>Case studies (e.g. wind turbine, fuel cell/electrolysis cell, smartphone)</p>
1k	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen</p>	<p>Grundlagen der Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung</p> <p>Verständnis von Produkten und Prozessen als Teil größerer Systeme</p> <p>Methoden und Werkzeuge der ökologischen Bewertung: Ökobilanz, Umweltverträglichkeitsprüfung</p> <p>Methoden und Werkzeuge der sozio-ökonomischen Bewertung</p> <p>Einsatzmöglichkeiten aber auch die Grenzen der Methoden</p> <p>Ressourcenbedarfsanalyse und Kritikalitätsanalyse der Rohstoffe</p> <p>Umweltwirkungen auf verschiedenen Skalen (langreichweitig, kurzreichweitig, lokal, regional, global)</p> <p>Risikobegriff und seine technische Bedeutung</p> <p>Konzept der Nachhaltigkeit</p> <p>Technische Machbarkeit vs. Gesellschaftliche Verantwortung</p> <p>Erkennen und Formulieren ethischer und gesellschaftlicher Herausforderungen innovativer Technologien</p>
	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)</p>	<p>Fundamentals of technology assessment and technology assessment</p> <p>Understanding of products and processes as part of larger systems</p> <p>Methods and tools of ecological assessment: life cycle assessment, environmental impact assessment</p>

Methods and tools of socio-economic assessment

Possible applications but also the limitations of the methods

Resource demand analysis and criticality analysis of raw materials

Environmental impacts on different scales (long-range, short-range, local, regional, global)

Risk concept and its technical meaning

Concept of sustainability

Technical feasibility vs. social responsibility

Identifying and formulating ethical and social challenges of innovative technologies

Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.

a) Detailberechnung:

SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul

<input checked="" type="checkbox"/>	2	Vorlesung(en) mit jeweils	1-2	SWS mit insgesamt	28	Stunden Präsenzzeit	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Seminar(en) mit jeweils	11	SWS mit	14	Stunden Präsenzzeit	
<input type="checkbox"/>		Übung(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Stunden Präsenzzeit	
<input type="checkbox"/>		Praktikum/Praktika mit		insgesamt Arbeitsstunden			
<input type="checkbox"/>		Begleitseminar(en) mit jeweils		SWS mit		insg. Stunden Präsenzzeit	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Laborpraktikum/-praktika mit je	1	SWS mit	14	insg. Stunden Präsenzzeit	
<input type="checkbox"/>		Tutorium/Tutorien mit		insg. Stunden Präsenzzeit			
<input type="checkbox"/>		Exkursion(en) mit jeweils		SWS mit insgesamt		Arbeitsstunden	
<input type="checkbox"/>		sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar:					
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.							
	mit je	SWS / mit insgesamt	Stunden	<input type="checkbox"/>	Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Arbeitsstunden

= Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden:

56

11

Workloadberechnung

(a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)

	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 40
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 84
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 180
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> NEIN <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u> Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1n	Unterrichtsprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. Sommersemester jährlich
1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

1r	Sonstige Angaben zum Modul (<i>Fakultativ</i>)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2 ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)		
2a	Prüfungstyp	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (<i>MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen</i>) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (<i>KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen</i>) <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung (<i>TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen</i>)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p><i>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP)</i> <i>PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input checked="" type="checkbox"/> SL 1 <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p> <p>PL 1: Ökobilanzierung (3 CP)</p> <p>PL 2: Soziotechnische Methoden und Ethik (3 CP)</p> <p>SL 1: Laborbericht Ökobilanzierung</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1:</p> <p>PL 2:</p> <p>PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>
2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelpfprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input checked="" type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Bachelorarbeit

Datum / Version der Modulbeschreibung	29.04.2022
---------------------------------------	------------

1 ANGABEN ZUM MODUL	
1a	Modulkennziffer BMBA
1b	Modultitel (deutscher Titel) Modul Bachelorarbeit
1c	Modultitel (englische Übersetzung) Module Bachelor Thesis
1d	Credit Points 15
1e	Modulverantwortliche(r) Sven Kerzenmacher
1f	Modultyp Pflichtmodul
1g	Modulnutzung B.Sc. Studiengang Maschinenbau und Verfahrenstechnik
1h	Anbietende Organisationseinheit FB 04 Produktionstechnik
1i	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1j	Lerninhalte (deutsch) <ul style="list-style-type: none"> • Das Thema der Bachelorarbeit soll aus dem Themenbereich der gewählten Vertiefungsrichtung stammen (Schwerpunkt kann theoretischer, konstruktiver oder experimenteller Art sein und muss einen selbstständig erarbeiteten wissenschaftlichen Beitrag beinhalten) • Begleitseminar „Arbeitsmethoden Bachelorarbeit“: begleitendes Element zur Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit; dient der gegenseitigen Information, Problembeschreibung, Diskussion über Lösungswege, zum Üben auf anspruchsvollem Niveau Zwischenergebnisse zu präsentieren und der

		<p>Abgabe formaler Ausgestaltung der Arbeit und dem Projekt- und Zeitmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschließendes Kolloquium <p>Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p>																				
	<p>Lerninhalte (Übersetzung englisch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The topic of the Bachelor thesis should be from the subject area of the chosen specialization (focus can be theoretical, constructive or experimental and must include an independently developed scientific contribution). • -Accompanying seminar "Working Methods for the Bachelor Thesis": accompanying element for the execution of the scientific work; serves for mutual information, problem description, discussion of solution methods, for practicing at a demanding level the presentation of interim results and for agreeing on the formal design of the work and the project and time management • Final colloquium 																				
1k	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zum wissenschaftlichen selbstständigen Arbeiten und hierbei zur Erarbeitung von ingenieurwissenschaftlichen Lösungsansätzen • Kolloquium: Kompetenz, ein anspruchsvolles Thema zielorientiert zu präsentieren und den eigenen Standpunkt argumentativ zu vertreten 																				
	<p>Lernergebnisse/ Kompetenzen (Übersetzung englisch)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ability to work scientifically and independently, and to develop engineering solutions • Colloquium: Competence to present a challenging topic in a goal-oriented manner and to argue one's own point of view. 																				
1l	<p>Workloadberechnung (a: Berechnung Präsenzzeit und Arbeitsstunden)</p>	<p>Die Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden des Moduls wird zum Abschluss der Detailangaben a) bis c) gesondert angegeben.</p> <p>a) Detailberechnung: SWS / Präsenzzeit /Arbeitsstunden pro Lehrveranstaltungsart im Modul</p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Vorlesung(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seminar(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Übung(en) mit jeweils</td> <td>SWS mit insgesamt</td> <td>Stunden Präsenzzeit</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Praktikum/Praktika mit</td> <td>insgesamt Arbeitsstunden</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1 Begleitseminar(en) mit jeweils</td> <td>1 SWS mit</td> <td>14 insg. Stunden Präsenzzeit</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils	SWS mit	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit	<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit	insgesamt Arbeitsstunden		<input checked="" type="checkbox"/>	1 Begleitseminar(en) mit jeweils	1 SWS mit	14 insg. Stunden Präsenzzeit
<input type="checkbox"/>	Vorlesung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit																			
<input type="checkbox"/>	Seminar(en) mit jeweils	SWS mit	Stunden Präsenzzeit																			
<input type="checkbox"/>	Übung(en) mit jeweils	SWS mit insgesamt	Stunden Präsenzzeit																			
<input type="checkbox"/>	Praktikum/Praktika mit	insgesamt Arbeitsstunden																				
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Begleitseminar(en) mit jeweils	1 SWS mit	14 insg. Stunden Präsenzzeit																			

		<input type="checkbox"/> Laborpraktikum/-praktika mit je SWS mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Tutorium/Tutorien mit insg. Stunden Präsenzzeit
		<input type="checkbox"/> Exkursion(en) mit jeweils SWS mit insgesamt Arbeitsstunden
		<input type="checkbox"/> sonstige Lehrveranstaltung (z.B. Blockveranstaltungen), und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben. mit je SWS / mit insgesamt Stunden <input type="checkbox"/> Präsenzzeit <input type="checkbox"/> Arbeitsstunden = Summe der Präsenzzeit und Arbeitsstunden: 14 h
	Workloadberechnung (b: Vor- und Nachbereitung/ Selbststudium)	b) Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen bzw. Selbststudium = Summe der Arbeitsstunden: 376 h
	Workloadberechnung (c: Prüfungsvorbereitung etc.)	c) Prüfungsvorbereitung (ggf. inkl. Prüfungsdurchführung) = Summe der Arbeitsstunden: 60 h
	Workloadberechnung (Gesamtsumme a—c)	Gesamtsumme der Präsenz- und Arbeitsstunden a) bis c) im Modul: 450 h
1m	Darstellung der Auswahl- möglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul	<u>Kann eine Studentin/ein Student im Modul aus verschiedenen Lehrveranstaltungen auswählen?</u> JA <u>Kurze Darstellung der Auswahloptionen</u>
1n	Unterrichtssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
1o	Häufigkeit	(Turnus für Lehrangebot des Moduls) z.B.: WS, jährl. Oder SoSe, jährl. Oder WS und SoSe etc. jedes Semester

1p	Dauer	einsemestriges Modul
1q	Literatur (Fakultativ)	
1r	Sonstige Angaben zum Modul (Fakultativ)	Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2	ANGABEN ZUR MODULPRÜFUNG (siehe dazu auch AT § 5 Abs. 8)	
2a	Prüfungstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP, eine Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Kombinationsprüfung (KP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen) <input type="checkbox"/> Teilprüfung (TP, mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen; getrennt ausgewiesen)
2b	Leistungen (Benennung nach Art und Anzahl)	<p>PL = Prüfungsleistung (benoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) SL = Studienleistung (unbenoteter Bestandteil einer MP/KP/TP) PVL = Prüfungsvorleistung (Studienleistung vor einer Modulprüfung, nach § 5 Abs. 10 AT BPO bzw. MPO 2010)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> PL 2 <input checked="" type="checkbox"/> SL 1 <input type="checkbox"/> PVL Begründung</p> <p>Ggf. weitere Erläuterungen zu den Prüfungs- und Studienleistungen:</p> <p>Die Berechnung der Modulnote ist der PO § 6 zu entnehmen.</p> <p>Die Studienleistung besteht in der Teilnahme am Begleitseminar</p>
2c	Anteil der einzelnen Prüfungsleistungen an der Modulnote (nur bei KP auszufüllen)	<p>PL 1: Thesis</p> <p>PL 2: Kolloquium</p> <p>PL 3: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>PL 4: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.</p> <p>Sonstige Anmerkungen:</p>

2d	Prüfungsform(en) (s. § 8, 9 und 10 AT BPO bzw. AT MPO 2010)	<input type="checkbox"/> Hausarbeit <input type="checkbox"/> Mündliche Prüfung (Einzelprüfung) <input type="checkbox"/> Referat, mündlich <input type="checkbox"/> Klausur <input type="checkbox"/> Gruppenprüfung, mündlich <input type="checkbox"/> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung <input type="checkbox"/> Portfolio <input type="checkbox"/> Projektbericht <input checked="" type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input type="checkbox"/> Praktikumsbericht <input checked="" type="checkbox"/> Kolloquium/Colloquium <input type="checkbox"/> Masterarbeit <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:
2e	Prüfungssprache(n)	<input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Spanisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Sonstige, und zwar: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.