



Beuth Hochschule für Technik Berlin

Bachelor-Studiengang

# Computational Engineering and Design

## Modulhandbuch

Stand: 05.12.2017

Ansprechpartner/in für das Modulhandbuch:  
Dekan/Dekanin FB VIII  
Tel.: 4504-2223  
[ajuhr@beuth-hochschule.de](mailto:ajuhr@beuth-hochschule.de)

## Inhaltsverzeichnis

Nr.	Modulname	Koordinator/-in
B01	Mathematik I	Kalus
B02	Technische Mechanik I	Villwock
B03	Technische Berechnungen	Paschedag
B04	Versuchstechnik	Paschedag
B05	Programmieren und Projektmanagement	Paschedag
B06	Programmieren (Projekt)	Paschedag
B07	Mathematik II	Kalus
B08	Technische Mechanik II und Werkstoffkunde	Villwock
B09	Technische Strömungslehre	Bartsch
B10	Thermodynamik	Bartsch
B11	Numerische Verfahren I	Kalus
B12	CAD in der Technik (Projekt)	Bartsch
B13	Technisches Englisch	Dekan/in FB I
B14	Impuls-, Energie- und Stofftransport	Paschedag
B15	Numerische Verfahren II	Kalus
B16	Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen	Bartsch
B17	CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)	Bartsch
B18	FEM-Struktursimulation (Projekt)	Villwock
B19	Praxisphase	Springmann
B20	Technische Mechanik III	Villwock
B21	Modellgleichungen der CFD	Bartsch
B22	Wahlpflichtmodul I	
B23	Bewertung und Optimierung von Simulationen	Paschedag
B24	Strömungsmaschinen	Bartsch
B25	Verfahrenstechnische Anlagen	Paschedag
B26	Integrierte Berechnungen (Projekt)	Villwock
B27	Prozesssimulation (Projekt)	Paschedag
B28	Studium Generale I	Dekan/in FB I
B29	Studium Generale II	Dekan/in FB I
B30	Wahlpflichtmodul II	
B31	Wahlpflichtmodul III	
B32	Wahlpflichtprojekt	
B33	Abschlussprüfung	Paschedag
WP01	Co-Simulation und Solver-Kopplung	Bartsch
WP02	Numerik Vertiefung	Kalus
WP03	Energiemethoden für die Struktursimulation	Villwock
WP04	Simulation in der Regelungstechnik	Heine
WP05	Gasdynamik	Bartsch
WP06	Simulation von Mehrphasenströmungen	Paschedag

WP07	Explizite Finite Elemente Methode	Villwock
WP08	Alternative Simulationsmethoden	Villwock
WP09	Lösung simulationstechnischer Problemstellungen (Projekt im Unternehmen)	Paschedag
WP10	Lösung simulationstechnischer Problemstellungen (Projekt an der Beuth Hochschule)	Paschedag

Modulnummer	B01
Titel	Mathematik I <i>Mathematics 1</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 85 Stunden (5 SWS SU) Selbststudium: 65 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die elementaren Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme einsetzen. Sie können die Methoden der Vektoralgebra in der Mechanik anwenden und beherrschen die elementare Matrizenmathematik. Sie sind in der Lage lineare Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden zu lösen. Des Weiteren können sie Funktionen differenzieren und die Differentialrechnung anwenden. Sie beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und des bestimmten Integrals und können die Integralrechnung zur Lösung technischer Probleme einsetzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brückenkurs Mathematik</li> <li>• Gleichzeitige Belegung von B02 „Technische Mechanik I“</li> </ul>
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reelle und komplexe Zahlen</li> <li>○ Funktionen und ihre Eigenschaften</li> </ul> </li> <li>• Lineare Algebra                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vektoralgebra (Rechenregeln, Skalarprodukt, Projektion, Vektorprodukt)</li> <li>○ Lösung linearer Gleichungssysteme (Gaußalgorithmus, LR-Zerlegung)</li> <li>○ Matrizenalgebra (Determinante, inverse Matrix)</li> </ul> </li> <li>• Analysis                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Folge und Grenzwert (auch in Abgrenzung zur Algebra), Reihen</li> <li>○ Differentialrechnung (Ableitung, Newtonverfahren, Taylorentwicklung, Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion)</li> <li>○ Grundkonzept der Integralrechnung</li> </ul> </li> </ul> <p>Die mathematischen Inhalte werden mit Bezügen zu typischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Beispiele hierfür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft, Wirkungslinie und Drehmoment, Arbeit, Gleichgewicht, Kräftezerlegung, Schnittgrößen</li> <li>• Stabile und labile Fachwerke</li> <li>• glatter Kurvenanschluss</li> <li>• Geschwindigkeit, Beschleunigung, Querkraft- und Momentenverlauf</li> <li>• Gleichgewicht am infinitesimalen Stabelement</li> </ul>

Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg-Verlag.</li><li>• Papula, L.: Anwendungsbeispiele, Vieweg-Verlag.</li><li>• Papula, L.: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag.</li><li>• Papula, L.: Mathematische Formelsammlung, Vieweg-Verlag.</li><li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag.</li><li>• Bartsch, H.J.: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser-Verlag.</li></ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B02
Titel	Technische Mechanik I <i>Engineering Mechanics 1</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Statik. Sie können einfache technische Problemstellungen aus dem Bereich der Statik eigenständig formulieren und lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brückenkurs Mathematik</li> <li>• Gleichzeitige Belegung von B01 „Mathematik I“</li> </ul>
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung mit Anwendungen in der Mechanik</li> <li>• Definition von Kräften und Momenten</li> <li>• Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften und Momenten</li> <li>• Prinzip des Freischneidens</li> <li>• Zentrales und Allgemeines Kräftesystem</li> <li>• Statisches Gleichgewicht</li> <li>• Körper-, Flächen- und Linienschwerpunkt</li> <li>• Stabkräfte am Fachwerk</li> <li>• Schnittgrößen am geraden Träger und Rahmentragwerken</li> <li>• Reibung</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 1, Springer-Verlag</li> <li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 1, Teubner-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B03
Titel	Technische Berechnungen <i>Technical Calculations</i> B03.1: Technische Berechnungen / Technical Calculations B03.2: Technische Berechnungen Übung / Technical Calculations [Exercise]
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (2 SWS SU + 2 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Gleichungen auf die Lösung eines konkreten Problems anzuwenden, die Größen einheitenrichtig einzusetzen und das entstehende Gleichungssystem zu lösen. Sie finden auf der Basis ihrer derzeitigen mathematischen Kenntnisse die geeignete Herangehensweise für die mathematische Behandlung der Gleichungen in Abhängigkeit von deren Struktur. Für aufwändige Rechnungen können sie Tabellenkalkulations-Software einsetzen. Sie sind in der Lage, die erhaltenen Ergebnisse physikalisch zu interpretieren und basierend auf ihrem Wissen und ihrer Erfahrung deren Richtigkeit abzuschätzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brückenkurs Mathematik</li> <li>• Gleichzeitige Belegung von B01 „Mathematik I“</li> </ul>
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, praktische Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur Ü: Schriftliche Hausarbeit (semesterbegleitend)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische und technische Phänomene, die aus dem Alltag bekannt sind</li> <li>• Anwendung grundlegender mathematischer Fähigkeiten, wie                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Umstellen und Verknüpfen von Gleichungen</li> <li>○ Umgang mit Logarithmen und Potenzfunktionen</li> <li>○ Umgang mit trigonometrischen Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Einheiten- und vorzeichenrichtiges Rechnen</li> <li>• Grundfunktionen von Tabellenkalkulationsprogrammen</li> <li>• Bewertung von Rechenergebnissen auf Basis physikalischen Grundwissens und eigener Erfahrungen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cramer, Kamps, Lehmann, Walcher: Toolbox Mathematik für MINT-Studiengänge, Springer-Spektrum</li> <li>• Schels: Excel 2016 Praxisbuch, Carl-Hanser-Verlag</li> <li>• Müller, Heinemann, Krämer, Zimmer: Übungsbuch Physik, Carl-Hanser-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Sem

Modulnummer	B04
Titel	Versuchstechnik <i>Experimental Techniques</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, an vorgegebenen Aufbauten experimentelle Untersuchungen selbständig durchzuführen. Sie können aus diesen Untersuchungen Parameter ableiten, die für die Anwendung von Simulationsmodellen benötigt werden. Sie können Messergebnisse statistisch auswerten und auf Basis einer Fehlerbetrachtung die Genauigkeit der ermittelten Größen bestimmen. Die Studierenden kennen grundlegende, insbesondere für Festigkeitsberechnungen notwendige, werkstoffkundliche Parameter. Sie kennen Strömungsparameter zur Charakterisierung einfacher verfahrenstechnischer Apparate. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeit in kleinen Gruppen selbständig zu organisieren.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lehrform	Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: schriftlicher Laborbericht (semesterbegleitend)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Übungen in Laboren der Werkstoffkunde und der Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Werkstoffkunde</li> <li>• Einführung in die Verfahrenstechnik</li> <li>• Prüfung ausgewählter Ingenieurwerkstoffe</li> <li>• Aufnehmen zeitlicher Messreihen, Versuche mit Parametervariationen</li> <li>• Bestimmung freier Parameter in vorgegebenen Modellgleichungen aus diesen Versuchsergebnissen</li> <li>• Statistische Auswertung der Versuche und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>• Vergleich der Ergebnisse mit Literaturdaten und begründeten Erwartungen</li> <li>• Erstellen eines Versuchsprotokolls</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Ignatowitz: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel</li> <li>• Philipp, Grassmann: Einführung in die Verfahrenstechnik, Verlag Salle und Sauerländer</li> <li>• Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer</li> <li>• Bergmann: Werkstofftechnik I, Carl-Hanser-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-Lab



Modulnummer	B05
Titel	<p>Programmieren und Projektmanagement  <i>Programming and Project Management</i>                      B05.1: Programmieren / Programming                      B05.2: Projektmanagement / Project Management</p>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	<p>Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU)                      Selbststudium: 82 Stunden</p>
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die formalen Grundlagen der Programmierung in einer höheren Programmiersprache, kennen die verschiedenen Kategorien der Programmiersprachen (imperativ, objektorientiert, etc.) und kennen die Verarbeitungsmethoden (Compiler, Interpreter).</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, kleine und mittlere Projekte eigenverantwortlich zu strukturieren, fristgerecht zu beenden und die Ergebnisse publikumsorientiert vorzutragen.</p>
Voraussetzungen	<p>Empfehlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrautheit im Umgang mit Standardsoftware</li> <li>• Gleichzeitige Belegung von B06 „Programmieren (Projekt)“</li> </ul>
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	<p>Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: für jede Unit eine Klausur</p>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundbegriffe von Programmiersprachen (Vereinbarung, Ausdruck, Anweisung, Variablen, Parameter, Typen, Klassen)</li> <li>○ Strukturierung von Programmen (Blöcke, Unterprogramme, Module, Kapselung, Vererbung)</li> <li>○ Prozedurale vs. objektorientierte Programmierung</li> <li>○ Kompilierte vs. interpretierte Sprachen</li> </ul> </li> <li>• Projektmanagement                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einführung in die Begrifflichkeiten</li> <li>○ Projektmanagement-Methoden</li> <li>○ Zeitmanagement</li> <li>○ Software für Projektmanagement</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieren                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tate: Seven Languages in Seven Weeks: A Pragmatic Guide to Learning Programming Languages, The Pragmatic Programmers</li> <li>○ Prinz, Kirch-Prinz: C. Kurz und gut, O'Reilly</li> <li>○ Wolf: Grundkurs C, Galileo Computing</li> <li>○ Wolf: C von A bis Z, Galileo Computing</li> <li>○ Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley</li> </ul> </li> <li>• Projektmanagement</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge</li><li>○ Kerzner: Projektmanagement</li></ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B06
Titel	Programmieren (Projekt) <i>Programming [Project]</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, Programme zur Lösung von technischen Fragestellungen im Rahmen einer Projektarbeit zu erstellen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrautheit im Umgang und Standardsoftware</li> <li>• Gleichzeitige Belegung von B05 „Programmieren und Projektmanagement“</li> </ul>
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lehrform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Grundlage für die Anerkennung des Moduls ist die semesterbegleitende Projektbearbeitung. Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Projektbericht (80 %) und Präsentation (20 %)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturierung von Programmen (Blöcke, Unterprogramme, Module, Kapselung, Vererbung)</li> <li>• Entwicklung kleinerer und mittlerer Programme in C, C# oder C++</li> <li>• Entwicklung von Skript-basierten Programmen in Python oder Perl</li> <li>• Programmierprojekt in Gruppenarbeit</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinz, Kirch-Prinz: C. Kurz und gut, O'Reilly</li> <li>• Wolf: Grundkurs C, Galileo Computing</li> <li>• Wolf: C von A bis Z, Galileo Computing</li> <li>• Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley</li> <li>• Theis: Einstieg in Python, Galileo Computing</li> <li>• Schwartz, Christiansen: Einführung in Perl, O'Reilly</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-IT

Modulnummer	B07
Titel	Mathematik II <i>Mathematics 2</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 85 Stunden (5 SWS SU) Selbststudium: 65 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die vertieften Kenntnisse der Matrizenmathematik und können sie für die Anwendung einsetzen und können geometrische Aufgabenstellungen in der Ebene und im Raum lösen,</li> <li>• kennen Funktionen mehrerer Veränderlicher und ihre Ableitungen und können diese für die Anwendung einsetzen,</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und des bestimmten Integrals und können die Integralrechnung zur Lösung technischer Probleme einsetzen,</li> <li>• können die komplexe Rechnung für Schwingungsprobleme anwenden,</li> <li>• können elementare lineare Differentialgleichungen (DGL) lösen</li> <li>• können DGLen n-ter Ordnung in DGL-Systeme 1. Ordnung umformen,</li> <li>• können Kenntnisse der DGLen für Anwendungen einsetzen.</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: B01 „Mathematik I“
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung Matrizenalgebra und Geometrie: Eigenwert, Eigenvektor, Hauptachsentransformation (nur für 2*2 und 3*3Matrizen) Geraden-, Ebenengleichung, Koordinationssysteme</li> <li>• Funktionen und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher partielle und Richtungsableitung, Differential, Tangentialebene</li> <li>• Integralrechnung Vertiefung der Integralrechnung (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung), Integrationstechnik</li> <li>• Differentialgleichungen (DGL) Modellierung, gewöhnliche DGL erster Ordnung, Richtungsfeld, analytische Lösungsverfahren, lineare DGLen 1. und 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Behandlung von DGLen höherer Ordnung durch Systeme 1. Ordnung</li> </ul> <p>Die mathematischen Inhalte werden mit Bezügen zu typischen Anwendungen in der Technik vermittelt. Beispiele hierfür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler- und Ausgleichsrechnung, Vertrauensintervall bei Messungen</li> <li>• Schwerpunkt, statisches Moment, Flächenträgheitsmoment, Deviationsmoment, Hauptflächenträgheitsachsen, schiefe Biegung, Hauptträgheitsmomente, Hauptträgheitsachsen, CAD-Geometrie,</li> <li>• Querkraft- und Momentenverlauf, Biegelinie des Balkens</li> <li>• Freier Fall mit Reibung, Differentialgleichung des Stabs und Balkens</li> </ul>

Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg-Verlag.</li><li>• Papula, L.: Anwendungsbeispiele, Vieweg-Verlag.</li><li>• Papula, L.: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag.</li><li>• Papula, L.: Mathematische Formelsammlung, Vieweg-Verlag.</li><li>• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag.</li><li>• Bartsch, H.J.: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser-Verlag.</li></ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B08
Titel	Technische Mechanik II und Werkstoffkunde <i>Engineering Mechanics 2 and Materials Science</i> B08.1: Technische Mechanik II / Engineering Mechanics B08.2: Werkstoffkunde / Materials Science
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Festigkeitslehre Sie können technische Problemstellungen aus dem Bereich der Festigkeitslehre eigenständig formulieren und lösen. Zudem haben die Studierenden die Fähigkeit, festigkeitsrelevante Schwachstellen von Konstruktionen zu erkennen  Die Studierenden kennen Struktur und Eigenschaftsbeziehungen metallischer Werkstoffe. Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Legierungsbildung und den Einfluss der einzelnen Legierungsbestandteile auf das Werkstoffverhalten qualifiziert beurteilen zu können. Auch können die Studierenden das spezifische mechanische Verhalten der Werkstoffe und die Einflussfaktoren auf dieses Verhalten beurteilen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B01 „Mathematik I“</li> <li>• B02 „Technische Mechanik I“</li> </ul>
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: für jede Unit eine Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Spannungen, Verzerrungen, Hookesches Gesetz</li> <li>• Zug- und Druckbeanspruchung: Flächenpressung, Wärmespannungen</li> <li>• Abscheren: Auslegen einfacher Verbindungen</li> <li>• Torsionsbeanspruchung: prismatische Bauteile mit kreisförmigen und nicht kreisförmigen Querschnitten, offene und geschlossene Profile</li> <li>• Biegebeanspruchung gerader Träger: gerade und schiefe Biegung,</li> <li>• Flächenmomente zweiter Ordnung, Widerstandsmomente, Berechnung der elastischen Durchbiegung, statisch unbestimmte Systeme</li> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchungen: Mohrscher Spannungskreis</li> <li>• Festigkeitshypothesen mit Anwendungen</li> <li>• Struktur und Bindungsarten der Werkstoffe, Erstarrungsverhalten und Legierungslehre, elastisch -plastische Eigenschaften und Bruchverhalten</li> <li>• Festigkeitssteigerung und Wärmebehandlung von Metallen</li> <li>• Werkstoffschädigung und Schutzmaßnahmen, ausgewählte Ingenieurwerkstoffe und deren Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Werkstoffkonstanten</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 2, Springer Verlag</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 3, Teubner-Verlag</li><li>• Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag</li><li>• Bergmann: Werkstofftechnik I+II, Hanser-Verlag</li><li>• Jacobs: Werkstoffkunde, Vogel-Verlag</li><li>• Normen der Werkstoffe</li></ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B09
Titel	Technische Strömungslehre <i>Fluid Dynamics</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, strömungstechnische Fragestellungen für inkompressible Strömungen zu erkennen, sowie die zu ihrer Lösung geeigneten Gleichungen auszuwählen und zu lösen. Sie können den erforderlichen Aufwand zur Lösung eines Problems abschätzen und kennen Möglichkeiten und Grenzen der analytisch verwendbaren Ansätze. Die Studierenden haben ein Grundverständnis von Strömungsphänomenen und können die Auswirkungen von Änderungen in Strömungskonfigurationen qualitativ vorhersagen.
Voraussetzungen	Empfehlung: B03 „Technische Berechnungen“
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Grundlagen zur Beschreibung strömender Flüssigkeiten</li> <li>• Laminare und turbulente Strömung</li> <li>• Massenerhaltung, Kontinuitätsgleichung</li> <li>• Impulserhaltungssatz</li> <li>• Grenzschicht, Umströmung von Körpern</li> <li>• Druckverlust bei der Rohrströmung</li> <li>• Ausgewählte Strömungsphänomene, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Drall behaftete Strömungen</li> <li>○ Mehrphasenströmungen</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag</li> <li>• Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre, Vieweg-Verlag</li> <li>• u. v. a. Lehrbücher der Strömungslehre</li> </ul> <p>Zur Vertiefung geeignet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oertel u.a.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag</li> <li>• Siegloch, Technische Fluidmechanik, Springer-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem



Modulnummer	B10
Titel	Thermodynamik <i>Thermodynamics</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die thermodynamischen Grundlagen der Energietechnik und sind in der Lage, die zur Bearbeitung thermodynamischer Probleme geeigneten Gleichungen auszuwählen und zu lösen. Sie wissen, auf welche Art thermodynamische Phänomene Transportprozesse und Materialeigenschaften beeinflussen können. Sie beherrschen die Grundlagen der Energiebilanzierung.
Voraussetzungen	Empfehlung: B03 „Technische Berechnungen“
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweck und Ziel der Thermodynamik</li> <li>• 0., 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Energiebilanzierung</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgleichungen</li> <li>• Kreisprozesse</li> <li>• Ideale Gemische</li> <li>• Phasenübergang Wasser - Dampf</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik, Carl-Hanser-Verlag</li> <li>• Hahne: Technische Thermodynamik, Oldenbourg-Verlag</li> <li>• Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag</li> <li>• Seidel: Thermodynamik - Verstehen durch Üben, De Gruyter-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B11
Titel	Numerische Verfahren I <i>Numerical Methods 1</i> B11.1: Numerische Verfahren I / Numerical Methods 1 B11.2: Numerische Verfahren I Übung / Numerical Methods 1 [Exercise]
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (2 SWS SU + 2 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Numerik als rechnergestütztes Verfahren zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen. Sie beherrschen einfache numerische Methoden und können diese in geeignete Software selbst implementieren. Sie sind in der Lage, die Genauigkeit des verwendeten Verfahrens zu bewerten und daraus Schlüsse auf die Anwendbarkeit der Ergebnisse hinsichtlich einer gegebenen Fragestellung zu ziehen. Die Studierenden sind in der Lage, eine gestellte Aufgabe effizient in einer Kleingruppe zu bearbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B01 „Mathematik I“</li> <li>• B02 „Technische Mechanik I“</li> <li>• B03 „Technische Berechnungen“</li> <li>• B05 „Programmieren und Projektmanagement“</li> </ul>
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur Ü: schriftlicher Laborbericht (semesterbegleitend)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in MATLAB</li> <li>• Grundprinzip der Numerik</li> <li>• Gauß-Algorithmus</li> <li>• Newton-Verfahren</li> <li>• Diskretisierungsfehler, Fehlerordnung</li> <li>• Verfahren höherer Ordnung</li> <li>• Euler-Verfahren explizit und implizit</li> <li>• Umsetzung von mindestens zwei dieser Verfahren für eine konkrete Problemstellung mit geeigneter Software (z.B. MATLAB unter eingeschränkter Verwendung programmeigener Funktionen)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knorrenschild: Numerische Mathematik, Hanser-Verlag</li> <li>• Opfer: Numerische Mathematik für Anfänger, Vieweg &amp; Teubner-Verlag</li> <li>• Schwarz, Klöckner: Numerische Mathematik: Vieweg &amp; Teubner-Verlag</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag</li> <li>• Bollhöfer, Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg &amp; Teubner-</li> </ul>

	Verlag
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-IT

Modulnummer	B12
Titel	CAD in der Technik (Projekt) <i>CAD in Technology [Project]</i>
Leistungspunkte	5 LP
Präsenzzeit	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wesentlichen Maschinenelemente sowie die Grundlagen des technischen Zeichnens. Sie sind in der Lage, einfache technische Zeichnungen zu erstellen und komplexere Zeichnung zu lesen. Sie können auf der Basis von technischen Zeichnungen 3D-CAD-Modelle erstellen und vorhandene CAD-Modelle simulationsgerecht aufzubereiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Vertrautheit im Umgang mit einem Rechner
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Rechnerübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Grundlage für die Anerkennung des Moduls ist die semesterbegleitende Projektbearbeitung. Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Projektbericht (80%) und Präsentation (20%)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsgrundlagen (Zielsetzung des Konstruierens, Übersicht Maschinenelemente)</li> <li>• Grundlagen des Technischen Zeichnens</li> <li>• Freihandskizzen nach vorgetragener Musterzeichnung</li> <li>• Selbständige Anfertigung von Freihandskizzen von einfachen Bauteilen</li> <li>• Erstellung und Interpretation technischer Zeichnungen</li> <li>• Grundlagen des Arbeitens mit einem 3D-CAD-System</li> <li>• Grundlagen der Erzeugung von geometrischen Elementen, Änderung, Bemaßung, Zeichnungsableitung</li> <li>• Erstellung von 3D-Modellen auf der Basis von technischen Zeichnungen</li> <li>• Import von 3D-Modellen und simulationsgerechte Aufbereitung</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Püntener, Säuberlich, Dahinden, von Müller: CAD in der Praxis, Verlag CadForum Architektur und Gestaltung, Basel</li> <li>• Ehrenspiel: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Verlag</li> <li>• Klose: Konstruktionsinformatik im Maschinenbau, Verlag Technik Berlin</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-IT

Modulnummer	B13
Titel	Technisches Englisch <i>Technical English</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	To provide students with a good basis of technical English, including grammatical structures, vocabulary, terminology, special topics, verbal communication, i.e. use of English in daily situations pertaining to business matters. To improve and widen students' knowledge of technical English, including grammatical structures, vocabulary, terminology, special topics, verbal communication.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lehrform	Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of basic grammar structures; present/past; continuous tenses; present perfect; passive language use, expressing opinions, making suggestions, agreeing/disagreeing.</li> <li>• Basic technical vocabulary, mechanical engineering, civil engineering, process engineering, numerical methods, computing, availability and reliability.</li> <li>• Relevant topics, such as simulation techniques, renewable energy/environmental issues, telecommunications, computers, etc.</li> <li>• Topics will include: management, work and motivation, recruitment, business and ecology, as well as technical related topics: structures, computers, problem solving, materials, designs, performance and progress.</li> <li>• Relevant skills, such as project planning, meetings, negotiations, letter writing, telephoning will be taught and practiced.</li> </ul>
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Englisch angeboten
Raumbedarf	Ü-Sem

Modulnummer	B14
Titel	Impuls-, Energie- und Stofftransport <i>Momentum, Heat and Mass Transfer</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, integrale Impuls-, Energie- und Stoffbilanzen zu erstellen und diese auf technische Problemstellungen anzuwenden. Sie können konvektive und molekulare Transportströme formulieren. Die Studierenden kennen Ansätze für den Wärmeübergang, den Wärmedurchgang und den Stoffübergang und können diese in die Bilanzen einbeziehen. Sie können Ihre Kenntnisse der Thermodynamik auf Transportprozesse anwenden und sind dadurch insbesondere in der Lage, Strömungen kompressibler Medien zu berechnen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B09 „Technische Strömungslehre“</li> <li>• B10 „Thermodynamik“</li> </ul>
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungssätze für Masse, Energie, Impuls</li> <li>• Prinzip der integralen Bilanzen</li> <li>• Bilanzen für <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gesamtmasse</li> <li>○ Einzelstoffmasse</li> <li>○ Innere Energie</li> <li>○ Impuls</li> </ul> </li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Wärmeübergang an einfachen Geometrien</li> <li>• Wärmedurchgang</li> <li>• Stoffübergang</li> <li>• Strömung kompressibler Medien</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel-Buchverlag</li> <li>• Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag</li> <li>• Polifke, Kopitz, Wärmeübertragung, Pearson Studium</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B15
Titel	Numerische Verfahren II <i>Numerical Methods 2</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen numerische Verfahren für die Diskretisierung partieller Differentialgleichungen. Sie haben einen Überblick, welche Verfahren es derzeit gibt und in welchen Anwendungsbereichen welches Verfahren sinnvoll eingesetzt werden kann. Insbesondere verstehen sie die Methoden der finiten Volumina und der finiten Elemente, kennen deren numerischen Eigenschaften, ihre Vor- und Nachteile und die Möglichkeiten, sie durch Wahl der Parameter zu beeinflussen. Sie sind in der Lage, die Genauigkeit des verwendeten Verfahrens zu beeinflussen und zu bewerten und daraus Schlüsse auf die Anwendbarkeit der Ergebnisse hinsichtlich einer gegebenen Fragestellung zu ziehen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B07 „Mathematik II“</li> <li>• B11 „Numerische Verfahren I“</li> </ul>
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Diskretisierungsverfahren für partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Anwendbarkeit der Methoden in Abhängigkeit von der Struktur des mathematischen Modells und dem physikalischen Charakter des Problems</li> <li>• Methode der finiten Differenzen auf Basis der Taylor-Reihenentwicklung</li> <li>• Methode der finiten Volumina</li> <li>• Methode der finiten Elemente</li> <li>• Überblick über Lösungsansätze für lineare Gleichungssysteme (einfache iterative Verfahren, konjugierte Gradienten, Mehrgittermethoden)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knorrenschild: Numerische Mathematik, Hanser-Verlag</li> <li>• Opfer: Numerische Mathematik für Anfänger, Vieweg &amp; Teubner-Verlag</li> <li>• Schwarz, Klöckner: Numerische Mathematik: Vieweg &amp; Teubner-Verlag</li> <li>• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag</li> <li>• Bollhöfer, Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg &amp; Teubner-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B16
Titel	Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen <i>Dynamic Simulation of Environmental Systems</i> B16.1: Grundlagen der dynamischen Simulation / Fundamentals of Dynamic Simulations B16.2: Simulationsübung / Simulation [Exercise]
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (2 SWS SU + 2 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die physikalischen Zusammenhänge in dynamischen Systemen erkennen, diese in einfache Untersysteme zerlegen und das physikalische Verhalten dieser Untersysteme mathematisch beschreiben. Die Studierenden können die Modellgleichungen und die logischen Zusammenhänge mittels einer geeigneten Simulationssoftware (Dymola, OpenModelica) in ein lauffähiges Simulationsmodell überführen und damit „numerische Experimente“ und Optimierungen durchführen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B02 „Technische Mechanik I“</li> <li>• B09 „Technische Strömungslehre“</li> <li>• B10 „Thermodynamik“</li> <li>• B11 „Numerische Verfahren I“</li> </ul>
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübungen
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SU: Klausur</li> <li>• Ü: schriftlicher Laborbericht (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalt	SU: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Systemsimulation</li> <li>• Vorstellung unterschiedlicher Simulationstechniken und Simulationsprogramme</li> <li>• Vermittlung der Modellierungssprache Modelica</li> </ul> Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung kleinerer und mittlerer Simulationsmodelle zur Vertiefung des Lehrinhalts des seminaristischen Unterrichts</li> <li>• Modellierung von umweltrelevanten technischen Systemen (thermische Solaranlage, Wärmepumpe, KWK-Anlagen, etc.)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.modelica.org">https://www.modelica.org</a></li> <li>• Tiller: Introduction to Physical Modeling with Modelica, Kluwer</li> <li>• Fritzon, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica, Wiley</li> <li>• Fritzon, P.: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3, Wiley</li> </ul>



Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-IT

Modulnummer	B17
Titel	CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt) <i>CFD - Computational Fluid Dynamics [Project]</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und Methoden moderner CFD-Verfahren. Sie können Problemstellungen aus technischen Anwendungen mit kommerziellen CFD-Programmen lösen. Die Studierenden kennen die Parameter, die für die Qualität der Simulationsergebnisse relevant sind und können die Ergebnisse interpretieren und strömungstechnisch bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, eine gestellte Aufgabe effizient in einer Kleingruppe zu bearbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: B09 „Technische Strömungslehre“
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lehrform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Grundlage für die Anerkennung des Moduls ist die semesterbegleitende Projektbearbeitung. Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Projektbericht (80 %) und Präsentation (20 %)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei CFD-Simulationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorüberlegungen</li> <li>○ Geometrieerstellung bzw. -aufbereitung</li> <li>○ Gittergenerierung</li> <li>○ Wahl der physikalischen Modelle</li> <li>○ Randbedingungen</li> <li>○ Wahl der numerischen Parameter</li> <li>○ Konvergenz</li> <li>○ Auswertung</li> </ul> </li> <li>• Fehlerquellen und Qualitätssicherung</li> <li>• Selbständige Durchführung von CFD-Simulationen in Kleingruppen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwarze, R.: CFD-Modellierung. Springer Vieweg.</li> <li>• Paschedag, A.R.: CFD in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	B18
Titel	FEM-Struktursimulation (Projekt) <i>FEM Structural Simulation [Project]</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und Methoden moderner FEM-Verfahren. Sie können Problemstellungen aus technischen Anwendungen mit kommerziellen FEM-Programmen lösen. Die Studierenden kennen die Parameter, die für die Qualität der Simulationsergebnisse relevant sind und können die Ergebnisse interpretieren und entsprechend Bauteile dimensionieren. Die Studierenden sind in der Lage, eine gestellte Aufgabe effizient in einer Kleingruppe zu bearbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: B08 „Technische Mechanik II und Werkstoffkunde“
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lehrform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Grundlage für die Anerkennung des Moduls ist die semesterbegleitende Projektbearbeitung. Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Projektbericht (80 %) und Präsentation (20 %)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finiten Elemente</li> <li>• Grundprinzip des Verfahrens, Matrizenschreibweise</li> <li>• Ableitung der Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente (Stab, Balken)</li> <li>• Grundprinzipien der Modellbildung</li> <li>• Ansatzfunktionen und weitere Elementtypen</li> <li>• Betrachtungen zu Konvergenz und Lösungsqualität</li> </ul> <p>Selbständige Durchführung von FEM-Simulationen in Kleingruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei FEM-Simulationen:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorüberlegungen</li> <li>○ Unterteilung der Konstruktion in Baugruppen</li> <li>○ Modellbildung für die Baugruppen</li> <li>○ Lastannahmen</li> </ul> </li> <li>• Aufbau des strukturmechanischen Modells</li> <li>• Auswertung der Berechnung</li> <li>• Fehlersuche/Konvergenzbetrachtung</li> <li>• Bewertung des Spannungszustandes</li> <li>• Bewertung des Verformungszustandes</li> <li>• Ggf. Auswertung gegenüber Knicken</li> <li>• Dokumentation der Berechnung</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zienkiewicz: Methode der Finiten Elemente, Hanser-Verlag</li> <li>• Bathe: Finite Elemente Methoden, Springer-Verlag</li> <li>• Knothe, Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Müller, Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag</li><li>• Deger, Die Methode der Finiten Elemente, expert-Verlag</li><li>• Klein, FEM, Vieweg &amp; Teubner</li></ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	B19
Titel	Praxisphase <i>Internship</i>
Leistungspunkte	30 LP
Workload:	Präsenzzeit: 23 Wochen in einem Unternehmen / Betrieb
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Mit der Praxisphase wird eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis hergestellt. Die Studierenden kennen ein mögliches Arbeitsumfeld eines Absolventen / einer Absolventin ihres Studiengangs und dessen Einbindung in die betrieblichen Abläufe. Sie sind in der Lage, ihre bisher im Hochschulumfeld erworbenen Fähigkeiten auf reale Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie kennen die Kommunikationsformen ihres Unternehmens und sind in der Lage, ihre Tätigkeit mit Kollegen / Kolleginnen abzustimmen.
Voraussetzungen	Erforderlich: min. 60 LP, Empfehlung: alle Module der Semester 1 bis 3
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lehrform	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines betrieblichen Betreuers / einer betrieblichen Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Beuth Hochschule für Technik Berlin
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Prüfungsform	Praxisbericht
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p><b>Qualitative Kriterien</b>                  Der/die Studierende soll möglichst einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen. Von Vorteil wäre, wenn der/die Studierende in strukturierende Aufgaben und in die Ausführung/Realisierung derselben einbezogen würde, damit ein ingenieurmäßiges Vorgehen antrainiert wird.                  Hierdurch soll er/sie folgende Fähigkeiten erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge,</li> <li>• Anwenden der erlernten Methoden des ingenieurmäßigen Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufgabe, Anwenden der Fähigkeit, die Aufgabe zu analysieren, deren Inhalte zu abstrahieren und die Zusammenhänge zu strukturieren sowie verschiedene Lösungswege zu finden und gegeneinander abzuwägen,</li> <li>• Erkennen der Notwendigkeit, eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer funktions-, kosten- und termingerechten Lösung zu führen.</li> </ul> <p><b>Inhaltliche Gestaltung</b>                  Die Inhalte der Praxisphase ergeben sich aus den Tätigkeiten in den verschiedenen Betriebsbereichen und den Möglichkeiten der Ausbildungsstelle. Entsprechend dem Studienziel sollte sich die Ausbildung auf Aufgaben unter Verwendung von Simulationsprogrammen beziehen. Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen der Praxisphase geeignet sind, gelten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungssimulationen,</li> <li>• Struktursimulationen,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dynamische Simulationen mittel Modelica o.ä.</li> <li>• Aufgabenstellungen mit Anwendung von Computeralgebraischer Simulation (MATLAB o.ä.)</li> </ul> <p>Der Praxisbericht ist entsprechend zu gestalten und sollte folgende Mindestgliederungspunkte enthalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Beschreibung der Arbeitsstelle             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Kurzbeschreibung der Firma</li> <li>1.2 Produktpalette</li> <li>1.3 Einordnung des Arbeitsplatzes in den organisatorischen Ablauf</li> </ol> </li> <li>2 Beschreibung der gestellten Aufgabe / Aufgaben</li> <li>3 Einbindung der Aufgabe und Bedeutung der Aufgabe für die Firma</li> <li>4 Beschreibung der Lösungswege</li> <li>5 Beschreibung der Lösung inkl. Vor- und Nachteile</li> <li>6 Kritischer Rückblick / Aus der Aufgabenbearbeitung gewonnene Erfahrungen</li> </ol>
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	durch den Betrieb bereitgestellt

Modulnummer	B20
Titel	Technische Mechanik III <i>Engineering Mechanics 3</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kinetik. Sie können technische Problemstellungen aus dem Bereich der Kinetik eigenständig formulieren und lösen sowie unterschiedliche Lösungsansätze für einfache Anwendungen aus der Praxis erkennen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B01 „Mathematik I“</li> <li>• B02 „Technische Mechanik I“</li> <li>• B07 „Mathematik II“</li> <li>• B08 „Technische Mechanik II und Werkstoffkunde“</li> </ul>
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Punktes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ortsvektor, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsdiagramme, Beschreibung der Bewegung in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, allgemeine ebene Bewegung</li> </ul> </li> <li>• Kinematik des Starren Körpers: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Translation, Rotation, zusammengesetzte Bewegung, Momentanpol der Bewegung, Relativbewegung eines Punktes</li> </ul> </li> <li>• Kinetik des Massenpunktes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dynamisches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung</li> </ul> </li> <li>• Kinetik des Starren Körpers: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Translation, Rotation, Massenträgheitsmoment</li> <li>○ Schwerpunktsatz, Drallsatz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung</li> </ul> </li> <li>• Schwingungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 3, Springer Verlag</li> <li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 3, Teubner Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B21
Titel	Modellgleichungen der CFD <i>Model Equations for CFD</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die strömungsmechanischen Grundgleichungen und deren Herleitung. Sie verstehen das Konzept der Mittelung der Gleichungen und die Bedeutung der Reynoldsspannungen. Sie kennen die Grundprinzipien der Turbulenzmodellierung und die wichtigsten Turbulenzmodelle. Sie kennen die unterschiedlichen Ansätze für die Simulation von Mehrphasenströmungen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B09 „Technische Strömungslehre“</li> <li>• B17 „CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)“</li> </ul>
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanische Grundgleichungen</li> <li>• Reynolds-gemittelte Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Turbulenzmodellierung</li> <li>• Druck-Geschwindigkeits-Kopplung</li> <li>• Lösungsverfahren</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau. Springer Verlag.</li> <li>• Anderson, J.D.: Computational Fluid Dynamics. McGraw-Hill.</li> <li>• Paschedag, A.R.: CFD in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH.</li> <li>• Bird, Stewart, Lightfoot: Transport Phenomena, John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> <li>• Slattery: Advanced Transport Phenomena, Cambridge University Press</li> <li>• Tucker: Computation of Unsteady Internal Flows - Fundamental Methods with Case Studies, Kluwer Academic Publishers</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Englisch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem



Modulnummer	B22
Titel	Wahlpflichtmodul I <i>Required-Elective Module 1</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für das Wahlpflichtmodul I (B23) kann WP01 oder WP02 gewählt werden. Für B23 können auch WP03 bis WP08 anerkannt werden. Über das tatsächliche Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VIII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Es besteht die Möglichkeit, für dieses Modul nach Absprache ein technisches oder mathematisches Modul aus einem anderen Studiengang zu wählen. Module, deren Inhalte ganz oder zu großen Teilen deckungsgleich mit Pflichtmodulen des eigenen Studienplanes sind, werden nicht anerkannt.</li> </ul>
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Modulnummer	B23
Titel	Bewertung und Optimierung von Simulationen <i>Assessment and Optimization of Simulations</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, die Gültigkeit der in einer Simulation getroffenen Annahmen für eine konkrete Anwendung zu bewerten. Sie kennen die Möglichkeiten qualitativer und quantitativer Validierung und können diese anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die Größe der verschiedenen Fehlerarten relativ zueinander abzuschätzen und zu entscheiden, welche Maßnahme bei vertretbarem Aufwand die Qualität einer Simulation verbessern kann. Die Studierenden kennen deterministische und statistische Optimierungsverfahren und können diese mit Simulationen kombinieren, um einen optimierten Satz an Eingangsparametern zu bestimmen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B15 „Numerische Verfahren II“</li> <li>• B16 „Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen“</li> <li>• B17 „CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)“</li> <li>• B18 „FEM-Struktursimulation (Projekt)“</li> <li>• B19 „Praxisphase“</li> </ul>
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validierungsmethoden</li> <li>• Fehlerarten bei numerischen Simulationen und ihre quantitative Abschätzung</li> <li>• Arten von Residuen, Über- und Unterrelaxation</li> <li>• Beeinflussung von Simulationsfehlern</li> <li>• Prinzip der Optimierung</li> <li>• Deterministische Algorithmen</li> <li>• Evolutionäre Algorithmen</li> <li>• Optimierung unter Verwendung numerischer Simulationen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paschedag: CFD in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH</li> <li>• Jungnickel: Optimierungsmethoden - Eine Einführung, Springer-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B24
Titel	Strömungsmaschinen <i>Turbomachines</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen und sie haben ein tiefergehendes Verständnis für die Strömungsphänomene in Strömungsmaschinen. Die wesentlichen Konstruktionsmerkmale sind bekannt und die Studierenden können die Berechnungsgrundlagen anwenden. Sie sind nach einer Einarbeitung in der Lage, eigenständig hydraulische und thermische Strömungsmaschinen auszulegen
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B09 „Technische Strömungslehre“</li> <li>• B10 „Thermodynamik“</li> </ul>
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung von Strömungsmaschinen: Kraft-und Arbeitsmaschinen, hydraulische und thermische Strömungsmaschinen, Axial-, Diagonal- und Radialmaschinen</li> <li>• Grundlagen der Strömungsmaschinen, Eulersche Turbinen-Hauptgleichung, Laufrad, Leitrad, Stufe, Reaktionsgrad</li> <li>• Kennlinien und Kennfelder</li> <li>• Leistungen und Verluste, Wirkungsgrad</li> <li>• Ähnlichkeit, Kennzahlen</li> <li>• Auslegung von axialen und radialen Strömungsmaschinen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, Elmendorf: Strömungsmaschinen 1, Vogel Verlag</li> <li>• Bohl, Elmendorf: Strömungsmaschinen 2, Vogel Verlag</li> <li>• Menny: Strömungsmaschinen, Teubner Verlag</li> <li>• Carolus: Ventilatoren, Springer-Vieweg Verlag</li> </ul> Vertiefung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sigloch: Strömungsmaschinen, Springer-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B25
Titel	Verfahrenstechnische Anlagen <i>Plants in Process Engineering</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS SU) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Struktur verfahrenstechnischer Prozesse. Sie wissen, wie Anlagenstruktur und Prozessstruktur zusammenhängen. Die Studierenden sind in der Lage, Verfahrensfließbilder zu lesen und für einfache Prozesse auf der Basis von Grundfließbildern selbst zu erstellen. Sie kennen ausgewählte verfahrenstechnische Grundoperationen, zugehörige Apparate und mögliche Verknüpfungen. Sie haben damit die Voraussetzung, für einen vorgegebenen Prozess eine Prozesssimulation aufzusetzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B09 „Technische Strömungslehre“</li> <li>• B10 „Thermodynamik“</li> <li>• B16 „Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen“</li> </ul>
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnischer Prozess und verfahrenstechnische Anlage</li> <li>• Verfahrenstechnische Grundoperationen</li> <li>• Fließbilder</li> <li>• Wärmeübertrager</li> <li>• Reaktoren</li> <li>• Kolonnen</li> <li>• Anwendung auf ausgewählte Beispiele</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen Springer-Verlag</li> <li>• Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer-Verlag</li> <li>• Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer-Verlag</li> <li>• Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Teubner-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Modulnummer	B26
Titel	Integrierte Berechnungen (Projekt) <i>Integrated Simulations [Project]</i>
Leistungspunkte	10 LP
Workload:	Präsenzzeit: 136 Stunden (8 SWS Ü) Selbststudium: 164 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können mit Hilfe von Simulation eine praxisrelevante Maschine (Strömungsmaschine, Kältemaschine, Wärmepumpe, o.ä.) auslegen. Sie können selbstständig geeignete Simulationstools wählen, die benötigten Stoff- und Prozessdaten ermitteln und sinnvolle Simulationsmodelle erstellen. Insbesondere sind sie in der Lage, die Maschine bzw. ausgewählte Baugruppen strömungs- und festigkeitstechnisch auszulegen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B05 „Programmieren und Projektmanagement“</li> <li>• B06 „Programmieren (Projekt)“</li> <li>• B12 „CAD in der Technik (Projekt)“</li> <li>• B16 „Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen“</li> <li>• B17 „CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)“</li> <li>• B18 „FEM-Struktursimulation (Projekt)“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Grundlage für die Anerkennung des Moduls ist die semesterbegleitende Projektbearbeitung. Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Projektbericht (80 %) und Präsentation (20 %)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungs- und festigkeitstechnische Auslegung ausgewählter Maschinen, Apparate bzw. Baugruppen mittels numerischer Simulation.</li> <li>• Einbinden von komplexen dynamischen Randbedingungen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Tiller: Introduction to Physical Modeling with Modelica, Kluwer</li> <li>• Fritzon, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica, Wiley</li> <li>• Schwarze, R.: CFD-Modellierung. Springer Vieweg.</li> <li>• Paschedag, A.R.: CFD in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH</li> <li>• Müller, Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	4 SWS Ü-IT, 4 SWS Ü-Sem

Modulnummer	B27
Titel	Prozesssimulation (Projekt) <i>Process Simulation [Project]</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit, eigenständig verfahrenstechnische Anlagen durch Prozesssimulation zu beschreiben.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B14 „Impuls-, Energie- und Stofftransport“</li> <li>• B16 „Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen“</li> <li>• B25 „Verfahrenstechnische Anlagen“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Grundlage für die Anerkennung des Moduls ist die semesterbegleitende Projektbearbeitung. Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Projektbericht (80 %) und Präsentation (20 %)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in ein kommerzielles Prozesssimulationsprogramm</li> <li>• Erarbeitung eines Fließbilds für einen vorgegebenen Prozess</li> <li>• Bestimmung der eingehenden Ströme und der Parameter der Apparate</li> <li>• Erstellung einer Simulation der Anlage</li> <li>• detaillierte / verbesserte Prozessauslegung auf Basis der Simulationsergebnisse</li> <li>• Bewertung der Ergebnisse</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Systeme, Verlag Salle + Sauerländer;</li> <li>• Schuler: Prozesssimulation, VCH-Verlag</li> <li>• Dokumentation der verwendeten Software</li> <li>• Dunn: Fundamental Engineering Thermodynamics, Pearson</li> <li>• Vauck, Müller: Grundoperationen der chemischen Verfahrenstechnik, Verlag Steinkopf</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-IT

Modulnummer	B28
Titel	Studium Generale I <i>General Studies 1</i>
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	Präsenzzeit: 34 Stunden (2 SWS SU oder 2 SWS Ü) Selbststudium: 41 Stunden
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	Bachelor- und Masterstudiengänge
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, ..... je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften,</li> <li>• Geisteswissenschaften,</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften oder</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> zu berücksichtigen.  In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften,</li> <li>• Geisteswissenschaften,</li> <li>• Natur- und Ingenieurwissenschaften oder</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt)
Raumbedarf	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

Modulnummer	B29
Titel	Studium Generale II <i>General Studies 2</i>
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	Präsenzzeit: 34 Stunden (2 SWS SU oder 2 SWS Ü) Selbststudium: 41 Stunden
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	Bachelor- und Masterstudiengänge
Lehrform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, ..... je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften,</li> <li>• Geisteswissenschaften,</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften oder</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> zu berücksichtigen.  In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften,</li> <li>• Geisteswissenschaften,</li> <li>• Natur- und Ingenieurwissenschaften oder</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt)
Raumbedarf	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung



Modulnummer	B30
Titel	Wahlpflichtmodul II <i>Required-Elective Module 2</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für das Wahlpflichtmodul II (B30) kann WP03 bis WP05 gewählt werden. Für B30 können auch WP01, WP02 und WP06 – WP08 anerkannt werden. Über das tatsächliche Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VIII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Es besteht die Möglichkeit, für dieses Modul nach Absprache ein technisches oder mathematisches Modul aus einem anderen Studiengang zu wählen. Module, deren Inhalte ganz oder zu großen Teilen deckungsgleich mit Pflichtmodulen des eigenen Studienplanes sind, werden nicht anerkannt.</li> </ul>
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Modulnummer	B31
Titel	Wahlpflichtmodul III <i>Required-Elective Module 3</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog.
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für das Wahlpflichtmodul III (B31) kann WP06 bis WP08 gewählt werden. Über das tatsächliche Angebot an Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VIII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters.</li> <li>• Es besteht die Möglichkeit, für dieses Modul nach Absprache ein technisches oder mathematisches Modul aus einem anderen Studiengang zu wählen, wobei das Ersatzmodul in Englisch durchgeführt werden muss. Module, deren Inhalte ganz oder zu großen Teilen deckungsgleich mit Pflichtmodulen des eigenen Studienplanes sind, werden nicht anerkannt.</li> </ul>
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Modulnummer	B32
Titel	Wahlpflichtprojekt <i>Required-Elective Project</i>
Leistungspunkte	15 LP
Workload:	Präsenzzeit: <b>8 Wochen</b> im Betrieb oder an der Hochschule
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lehrform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Status	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Anerkannte Module	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	Für dieses Modul kann entweder WP09 oder WP10 gewählt werden.
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Modulnummer	B33
Titel	Abschlussprüfung <i>Final Examination Module</i> B33.1: Bachelor-Arbeit / Bachelor's Thesis B33.2: Mündliche Abschlussprüfung / Oral Final Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenstudien- und -prüfungsordnung)
Leistungspunkte	15 LP
Workload	Präsenzzeit: 45 - 60 Minuten mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Bachelor-Arbeit Selbständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 50 - 70 Seiten)  Mündliche Abschlussprüfung Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an den Fachgebieten der Abschlussarbeit. Durch die Abschlussprüfung soll festgestellt werden, ob der/die Studierende gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen die Abschlussarbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt, und fähig ist, die Ergebnisse der Abschlussarbeit selbständig zu begründen.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils gültiger Rahmenstudien- und -prüfungsordnung Die Praxisphase muss erfolgreich abgeschlossen sein.
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lehrform	Bachelor-Arbeit Betreute Arbeit; die Betreuung erfolgt gemäß § 29 (7) RSPO durch den/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit Mündliche Abschlussprüfung Präsentation (15 - 20 min) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Abschlussprüfung
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	Keine
Inhalte	Bachelor-Arbeit Theoretische und/oder experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen Mündliche Abschlussprüfung Verteidigung der Bachelor-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	Bachelor-Arbeit Dauer der Bearbeitung: 3 Monate gemäß § 29 (8) RSPO Abschlussprüfung Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.

Modulnummer	WP01
Titel	Co-Simulation und Solver-Kopplung <i>Co-Simulation and Solver Coupling</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen und die Möglichkeiten von gekoppelten Simulationen zur Lösung von multidisziplinären Fragestellungen. Sie sind in der Lage, für jede Teilaufgabe ein sinnvolles Simulationstool zu wählen und die verschiedenen Tools miteinander zu koppeln. Sie können den numerischen Aufwand abschätzen und erkennen, ob eine gekoppelte Simulation notwendig und der Aufwand vertretbar ist.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B05 „Programmieren und Projektmanagement“</li> <li>• B12 „CAD in der Technik (Projekt)“</li> <li>• B16 „Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen“</li> <li>• B17 „CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)“</li> <li>• B18 „FEM-Struktursimulation (Projekt)“</li> </ul>
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50%) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Grundlagen und Möglichkeiten von gekoppelten Simulationen werden an ausgewählten Beispielen erläutert. Die Projektaufgaben kommen aus den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulator-Kopplung für dynamische Systemsimulationen (z.B. MATLAB/Simulink – Modelica)</li> <li>• Fluid-Struktur-Wechselwirkungen</li> <li>• CFD – Modelica Kopplung</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Tiller: Introduction to Physical Modeling with Modelica, Kluwer</li> <li>• Fritzon, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica, Wiley</li> <li>• Schwarze, R.: CFD-Modellierung. Springer Vieweg.</li> <li>• Paschedag, A.R.: CFD in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH</li> <li>• Müller, Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	WP02
Titel	Numerik Vertiefung <i>Numeric Consolidation</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können numerische Verfahren für die Lösung partieller Differenzialgleichungen umsetzen und anwenden. Insbesondere kennen Sie die Finite-Elemente-, die Finite-Volumen- und die Randelement-Methode. Sie kennen effiziente iterative Verfahren zur Lösung großer, dünn besetzter Gleichungssysteme. Sie haben einen Überblick über die Komplexität iterativer Verfahren für verschiedene Problemklassen. Sie können eine problemgerechte Auswahl der numerischen Verfahren treffen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B11 „Numerische Verfahren I“</li> <li>• B15 „Numerische Verfahren II“</li> </ul>
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50%) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode der Finiten Elemente</li> <li>• Methode der Finiten Volumina</li> <li>• Randelemente-Verfahren</li> <li>• Steife Systeme</li> <li>• Iterative Verfahren zur Lösung großer dünn besetzter Gleichungssysteme, Vorkonditionierung</li> <li>• Parallelisierbarkeit numerischer Verfahren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer Verlag</li> <li>• Munz, Westermann: Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, Springer-Verlag</li> <li>• Hanke-Bourgeois: Grundlagen Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg &amp; Teubner-Verlag</li> <li>• Knabner, Angermann: Numerik partieller Differenzialgleichungen, Springer-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	WP03
Titel	Energiemethoden für die Struktursimulation <i>Energy Methods for Structural Simulations</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis von Variationsprinzipien der Mechanik Modelle zu erstellen. Mit effizienten Berechnungsmethoden können die Studierenden somit komplexe mechanische Systeme einer Analyse zugänglich machen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B02 „Technische Mechanik I“</li> <li>• B08 „Technische Mechanik II und Werkstoffkunde“</li> <li>• B20 „Technische Mechanik III“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50 %) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit</li> <li>• d’Alembertsches Prinzip in Lagrangescher Fassung</li> <li>• Verfahren von Rayleigh-Ritz</li> <li>• Verfahren von Castigliano</li> <li>• Hamiltonsche Bewegungsgleichungen</li> <li>• Anwendung auf ausgewählte Fragestellungen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 4; Springer Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	WP04
Titel	Simulation in der Regelungstechnik <i>Computer Aided Design in Control</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen verschiedene Methoden, um lineare und nichtlineare Prozesse regelungstechnisch robust auszulegen. Sie können die Einsatzgebiete von regelungstechnischen Beobachtern (Luenberger-Beobachter, Kalman-Filter) beurteilen und die Auslegung selbstständig durchführen. Die Studierenden können verschiedene Regelungsansätze bezüglich Performance und Robustheit durch Simulationsstudien beurteilen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B01 „Mathematik I“</li> <li>• B07 „Mathematik II“</li> <li>• B16 „Dynamische Simulation umwelttechnischer Anlagen“</li> <li>• B25 „Verfahrenstechnische Anlagen“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50%) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robuste Reglerauslegung im offenen und geschlossenen Regelkreis (u.a. WOK, Nyquist-Kriterium, Frequenzbereichsverfahren, Loop-Shaping)</li> <li>• Einsatzbereich und Auslegung modellgestützter Messverfahren (u.a. Luenberger Beobachter, Kalman-Filter, Partikelfilter)</li> <li>• Simulation von robust ausgelegten Regelungen in Matlab/Simulink, Octave, Scilab, Xcos oder vergleichbaren Programmen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze: Regelungstechnik 2, Springer Vieweg-Verlag</li> <li>• Isermann: Digitale Regelsysteme, Springer-Verlag</li> <li>• Skogestad, Postlethwaite: Multivariable Feedback Control: Analysis and Design, Wiley-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem



Modulnummer	WP05
Titel	Gasdynamik <i>Gas Dynamics</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die thermodynamischen und strömungstechnischen Grundlagen von kompressiblen Strömungen und haben ein Verständnis für die Phänomene, die in kompressiblen Strömungen auftreten. Sie können eindimensionale isentrope Strömungen mit variablem Querschnitt berechnen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B09 „Technische Strömungslehre“</li> <li>• B10 „Thermodynamik“</li> <li>• B17 „CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50%) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungstechnische und thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Isentrope Strömung</li> <li>• Gerader und schräger Verdichtungsstoß</li> <li>• Prandtl-Meyer Expansion</li> <li>• 1D Strömung mit variablem Querschnitt</li> <li>• Laval-Düse</li> <li>• Simulationen ausgewählter gasdynamischer Fragestellungen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surek, Stempin: Angewandte Strömungsmechanik, Teubner-Verlag</li> <li>• Sigloch: Technische Fluidmechanik, Springer-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	WP06
Titel	Simulation von Mehrphasenströmungen <i>Simulation of Multiphase Flows</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen verschiedene Ansätze zur Simulation von partikulären Strömungen und Strömungen mit freien Grenzflächen. Sie sind in der Lage, für eine Problemstellung die geeignete Methode auszuwählen, die Simulation mit Hilfe von CFD-Software durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B15 „Numerische Verfahren II“</li> <li>• B17 „CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)“</li> <li>• B21 „Modellgleichungen der CFD“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50%) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disperse Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Euler-Euler-Methode</li> <li>○ Euler-Lagrange-Methode</li> <li>○ Populationsbilanzen</li> </ul> </li> <li>• Kontinuierliche Mehrphasensysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Volume-of-Fluid-Methode</li> <li>○ Level-Set-Methode</li> <li>○ Interface Tracking</li> </ul> </li> <li>• Anwendung der Methoden mit CFD-Software auf ausgewählte Beispiele</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paschedag: CFD in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH</li> <li>• Sommerfeld: Modellierung und numerische Berechnung von partikelbeladenen turbulenten Strömungen mit Hilfe des Euler/Lagrange-Verfahrens, Shaker-Verlag</li> <li>• Deen: Analysis of Transport Phenomena, Oxford University Press</li> <li>• Marchisio, Fox (Hrsg.): Multiphase reacting flows: modelling and simulation, Springer-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Englisch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	WP07
Titel	Explizite Finite Elemente Methode <i>Explicit Finite Element Method</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können extrem nichtlineare Problemstellungen wie Crash- und Tiefziehsimulation eigenständig von der Modellbildung bis zur abschließenden kritischen Ergebnisbewertung unter Verwendung kommerzieller FEM-Programmsysteme vollständig lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B02 „Technische Mechanik I“</li> <li>• B08 „Technische Mechanik II und Werkstoffkunde“</li> <li>• B20 „Technische Mechanik III“</li> <li>• Gleichzeitiges Belegen von WP03 „Energimethoden für die Struktursimulation“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50%) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie großer Verformungen und Verzerrungen</li> <li>• Konstitutive Modelle für hyperelastische, plastische und viskose Materialien</li> <li>• Lagrangesche und Eulersche Finite Elemente sowie ALE-Beschreibung</li> <li>• Explizite versus implizite Zeitintegrationsmethoden</li> <li>• Struktur- und numerische Stabilität</li> <li>• Unterintegrierte Elemente (Hourglassing)</li> <li>• Kontaktprobleme, Verbindungselemente und Bruchverhalten</li> <li>• Anwendungsbeispiele mit LS-DYNA, z.B. aus den Bereichen:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tiefziehen von Formteilen (quasistatisch mit LS-DYNA),</li> <li>○ Crashsimulation (explizite, transiente Dynamik mit LS-DYNA),</li> <li>○ Fluid-Struktur-Interaktion (Rührkessel, Airbag-Entfaltung)</li> <li>○ Schnittstellen zu CAX-Systemen</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer</li> <li>• Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer</li> <li>• Belytschko/Liu/Moran: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley &amp; Sons</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Englisch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	WP08
Titel	Alternative Simulationsmethoden <i>Alternative Simulation Methods</i>
Leistungspunkte	5 LP
Workload:	Präsenzzeit: 68 Stunden (4 SWS Ü) Selbststudium: 82 Stunden
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grenzen klassischer Berechnungsmethoden (FEM-Strukturberechnung, FVM-Strömungsberechnung) und sind in der Lage für ausgewählte Problemstellungen alternative Simulationsmethoden auszuwählen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• B02 „Technische Mechanik I“</li> <li>• B08 „Technische Mechanik II und Werkstoffkunde“</li> <li>• B17 „CFD - Computergestützte Fluidodynamik (Projekt)“</li> <li>• B20 „Technische Mechanik III“</li> <li>• B21 „Modellgleichungen der CFD“</li> </ul>
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehrform	Übung, teilweise im seminaristischen Unterrichtsstil
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	nach Bedarf
Prüfungsform	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (50 %)</li> <li>• schriftlicher Laborbericht (50%) (semesterbegleitend)</li> </ul>
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) mit Anwendungen aus der Strömungsmechanik (Dam Break, etc.)</li> <li>• Diskrete Elemente Methoden (DEM)</li> <li>• Kopplung klassischer Methoden mit alternativen Simulationsmethoden (SPH und FEM z. B. für Airbag Simulationen in LS-DYNA)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liu, Liu: Smoothed Particle Hydrodynamics, World Scientific</li> <li>• Krüger, Kusumaatmaja, Kuzmin, Shardt, Silva, Viggen: The Lattice Boltzmann Method, Springer-Verlag</li> <li>• Onate, Owen: Particle-Based Methods, Springer-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Englisch angeboten
Raumbedarf	2 SWS Ü-IT, 2 SWS Ü-Sem

Modulnummer	WP09
Titel	Lösung simulationstechnischer Problemstellungen (Projekt im Unternehmen) <i>Numerical Solutions to Industrial Problems [Project in Industry]</i>
Leistungspunkte	15 LP
Workload:	Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 Wochen in einem Unternehmen / Betrieb</li> <li>• 68 Stunden (4 SWS Ü)</li> </ul>
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, reale, in der Industrie auftretende, Simulationsaufgaben so zu analysieren, dass sie geeignete Modellierungsansätze finden. Sie können analysieren, welche der benötigten Modellansätze in der verfügbaren Software vorhanden sind und Lücken durch die Programmierung von Modellen an den entsprechenden Nutzerschnittstellen schließen.
Voraussetzungen	Der Studierende hat selbständig einen Platz zur Bearbeitung des Projekts in einem Unternehmen gefunden.  Empfehlung: alle Module der Semester 1 bis 6
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lehrform	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines betrieblichen Betreuers / einer betrieblichen Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Beuth Hochschule für Technik Berlin
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Projektbericht (80%) und Präsentation (20%)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Inhalte des Projekts ergeben sich aus den Problemstellungen und den Möglichkeiten der Ausbildungsstelle. Entsprechend dem Studienziel sollte sich die Ausbildung auf Aufgaben unter Verwendung von Simulationsprogrammen beziehen. Dabei soll insbesondere die Erweiterung vorhandener Software durch kleinere Module eine Rolle spielen (User Defined Functions, Erweiterung eines MATLAB-Programms o.ä.). Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen des Projekts geeignet sind, gelten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungssimulationen</li> <li>• Struktursimulationen</li> <li>• Aufgabenstellungen mit Anwendung von Computeralgebraischer Simulation (MATLAB o.ä.)</li> </ul>
Literatur	fachspezifisch
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-Sem

Modulnummer	WP10
Titel	Lösung simulationstechnischer Problemstellungen (Projekt an der Beuth Hochschule) <i>Numerical Solutions to Problems in Research and Teaching [Project at Beuth University]</i>
Leistungspunkte	15 LP
Workload:	Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 Wochen an der Hochschule</li> <li>• 68 Stunden (4 SWS Ü)</li> </ul>
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, die Struktur von Softwarepaketen zu verstehen und neue Funktionalitäten in die Software zu implementieren. Sie können die selbst erstellten Teile so gestalten und dokumentieren, dass sie im Rahmen eines größeren Projekts mit verschiedenen Bearbeitern/Bearbeiterinnen gut integriert werden können.
Voraussetzungen	Empfehlung: alle Module der Semester 1 bis 6
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lehrform	Mitarbeit in einem Forschungsprojekt an der Beuth Hochschule oder Bearbeitung eines lehrelevanten Projekts unter Betreuung durch eine Lehrkraft der Beuth Hochschule für Technik Berlin
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Projektbericht (80%) und Präsentation (20%)
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die Inhalte des Projekts ergeben sich aus dem Rahmenprojekt, in das das konkrete Projekt integriert ist. Dies kann ein Forschungsprojekt oder ein Projekt zur Entwicklung von Software oder Simulationsmodellen für die Lehre sein. Der Schwerpunkt der Arbeit soll auf der Erweiterung von an der Hochschule vorhandener oder hier entwickelter Software liegen, wobei eigenständig Programmieraufgaben zu bewältigen sind.
Literatur	fachspezifisch
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-Sem