

Mathematik I	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Kay-Rüdiger Harms
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Studierende können grundlegende mathematische Zusammenhänge wiedergeben.
Fertigkeiten:	Studierende finden zu grundlegenden mathematischen Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in einem Team konstruktiv zusammen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein.
Lehrveranstaltungen:	
Mathematik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenlehre • Gleichungen, Ungleichungen • Komplexe Zahlen, komplexe Rechnung • Elementare Funktionen und ihr Grenzverhalten • Zahlenfolgen

	<ul style="list-style-type: none">• Differential- und Integralrechnung• Vektor- und Matrizenrechnung
Literatur:	Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2

Physik und Elektrotechnik

formale Angaben:

Semester:	1
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dipl.-Chem. Klaus Bolze

Qualifikationsziele:

Wissen:	Die Studierende verstehen die grundlegenden Prinzipien der Physik und Elektrotechnik. Studierenden lernen die Beschreibung von physikalischen Systemen kennen, verstehen grundlegende Begriffe. Die Studierenden kennen elektrotechnische Messgeräte, Bauteile und Schaltpläne.
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten.
Sozialkompetenz:	Können in Gruppen gestellte Aufgaben bearbeiten und lösen. Sie bilden Lerngruppen um Lehrveranstaltungen nachzubearbeiten.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen.

Lehrveranstaltungen:

Physik

Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Größen und Einheiten • Kräfte, Kraftgesetze, dynamisches Kraftgleichgewicht • Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad • Erhaltungssätze der Physik (Energieerhaltung, Impulserhaltung, Drehimpulserhaltung) • Mechanische Schwingungen und Wellen • Akustik • Elektromagnetische Wellen (geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik), Strahlungsgesetze
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.: Physik für Ingenieure • Lindner, H.: Physik für Ingenieure
Elektrotechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Aufbau elektrischer Geräte, Ersatzschaltbilder, • Spezifischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Ersatzquellen • Statische Felder, Kapazität, Induktivität • Wechselfelder (Aufbau, Berechnung, Nutzung), Bauelemente im Wechselstromkreis • Halbleiter Grundlagen, Betriebsverhalten • Schaltungen (Selbsthaltung, Verriegelung, Grundsaltungen)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure Grundlagen • Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: „Moeller“ Grundlagen der Elektrotechnik

Design Thinking	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	PA+GA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Ingo Johannsen
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierende verstehen die grundlegenden Prinzipien im Projekt- und Gestaltungsprozess.
Fertigkeiten:	Die Studierenden können Werkzeuge und Methoden der Projektabwicklung für technische und gestalterische Aufgaben anwenden.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können die gestellten Aufgaben in kleinen Gruppen und durch Lösen von Teilprojekten bearbeiten. Sie bilden Lerngruppen, um die Lehrveranstaltungen durchzuführen und nachzubearbeiten.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden können eigene Erfahrungen aus dem persönlichen Umfeld und eigene Interessen und eigene Stärken einbringen.
Lehrveranstaltungen:	
Projektmanagement	
Typ:	Vorlesung + Seminar
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Projektmanagement • Projektplanung mit Meilensteinen • Teambildung und Arbeitsteilung • Protokollführung und Teamkommunikation
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Kolb, R.: Projekt- und Innovationsmanagement
Produktdesign	
Typ:	Vorlesung + Seminar
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Projektphasen im Gestaltungsprozess / Design • Zielgruppen, Anforderungen und Aufstellung einer Persona • Recherchemethoden, Moodboard, Mindmap, User-Story • Kreativtechniken, Konzeptskizzen, Varianten- und Detailstudien • Einführung in den Prototypenbau • Designprinzipien • Grundlagen der Objektpräsentation
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Peters, S.: Handbuch für Technisches Produktdesign • Lenrick, M.: Das Design Thinking Playbook • Jang, S.: 101 Things I learned in Product Design School • Pricken, M.: Creative Sessions

Kommunikation	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K60+R
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden sollen außerfachliche Qualifikationen und Kompetenzen in der Fremdsprache Englisch, speziell technischem Englisch, sowie der Präsentation in Wort und Schrift erhalten.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, technische Zusammenhänge in Deutsch und Englisch zielorientiert mündlich vorzutragen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können konstruktive Diskussionen zur Lösung von wissenschaftlichen Problemstellungen in Deutsch und Englisch führen und in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv vertreten bzw. verteidigen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden können ihre deutsch- und englischsprachlichen Fähigkeiten selbst einschätzen und verbessern diese in Eigenregie.
Lehrveranstaltungen:	
Technisches Englisch	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • In der Lehrveranstaltung werden für das Produktdesign relevante Vokabeln, Redewendungen und Aphorismen vermittelt. • Hierauf aufbauend werden technische Texte gelesen und das Verständnis durch Erstellung von Zusammenfassungen oder Fragen/Antworten überprüft. • Technische Zusammenhänge werden in englischer Sprache verfasst und auch mündlich referiert.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen
Rhetorik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Mitarbeit in einem sowie Moderation und Projektleitung eines Teams • Visualisierung, Kommunikation und Grundlagen der Rhetorik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen

Statik	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K120
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Vorlesung soll die Studierenden dazu befähigen, grundlegende Kenntnisse der Naturwissenschaften sicher zur Anwendung zu bringen. Dazu zählen u.a. die Grundlagen der technischen Mechanik.
Fertigkeiten:	Studierende erkennen Problemstellungen, ordnen die erlernten Methoden den Aufgabenstellungen zu und wenden diese an.
Sozialkompetenz:	Studierende argumentieren fundiert. Sie begründen Standpunkte argumentativ.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	---
Lehrveranstaltungen:	
Technische Mechanik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none">• Ebene und räumliche Statik• Gleichgewichtsbedingungen für allgemeine Kraftsysteme• Schwerpunktrechnung• Berechnung von Tragwerken und Fachwerken• Reibung• Schnittgrößen am Balken und Rahmen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsbegleitende Skripte• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1 Statik• Assmann, B.: Technische Mechanik, Band 1 (Statik)• Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 - Statik

Darstellungstechniken	
formale Angaben:	
Semester:	1
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	GA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Ingo Johannsen
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierende verstehen die grundlegenden Prinzipien der geometrischen Darstellung von Objekten, Bauteilen, Baugruppen und den zugehörigen Funktionen. Sie können Ideen visualisieren und kennen die Regeln der technischen Kommunikation im zwei und dreidimensionalen Raum und die Anforderungen an eine normierte technische Darstellung.
Fertigkeiten:	Die Studierende können Skizzen, Konzeptdarstellungen und technische Zeichnungen lesen und die darin abgebildeten Wirkprinzipien und Funktionen verstehen. Sie können Konzept- und Detailskizzen von Hand erstellen. Sie können Funktions-, Qualitäts- und Fertigungsgerechte Merkmale erkennen, festlegen und darstellen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können sich untereinander durch Handskizzen über technische und gestalterische Sachverhalte austauschen. Sie können an der Schnittstelle zwischen Design und Ingenieurwissenschaft arbeiten.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden können eigenen Fähigkeiten im Vergleich zu den Mitstudierenden und im Vergleich gezeigten Übungsbeispielen selbst einschätzen, um sich durch Übung zu verbessern.
Lehrveranstaltungen:	

Kommunikatives Zeichnen	
Typ:	Vorlesung + Seminar
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Schnelle Darstellungstechniken, Präsentieren und Dokumentieren von technischen Bauteilen / technisches Freihandzeichnen • Anordnung und Funktionszusammenhänge von Bauteilen in Zeichnungen • Einführung in die darstellende Geometrie: Isometrie / Dimetrie / Dreitafelprojektion, Schnittdarstellung und Ausbruch • Bauteilbemaßung, Maßtoleranzen und Passungen • Einführung in das Normwesen, Qualitätseinträge in technischen Zeichnung und Stücklisten • Einführung in die Darstellung ausgewählter Maschinenelemente • Schnittstellenkommunikation zwischen Design und Technik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Viehbach, U.: Technisches Freihandzeichnen • Jackson, P.: Von der Fläche zur Form • Lenrick, M.: Das Design Thinking Toolbook • Hoischen, H.: Technisches Zeichnen • Fischer, U.: Tabellenbuch Metall
Grundlagen des Gestaltens	
Typ:	Vorlesung + Seminar
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Freihandzeichnen und Ideenskizzen im Design • Schnelle Produktkommunikation und Prototypenplanung • Linienführung und Duktus • Zentralperspektiven (Ein- und Mehrfachfluchtpunkte) • Räumliche Verkürzungen • Schraffuren, Grundkörper, Licht, Schatten und Bildfarbe • Portfolioskizzen für den Objektentwurf • Einführung in die digitalen Darstellungsmethoden
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Olofsson, E.: Design Sketching • Schönherr, M.: Digitales Zeichnen

Mathematik II	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Kay-Rüdiger Harms
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Studierende können mathematische Methoden veranschaulichen.
Fertigkeiten:	Studierende lösen mathematischen Problemstellungen unter Anwendung geeigneter Methoden der Linearen Algebra und Analysis.
Sozialkompetenz:	Studierende können mit mathematischen Fachbegriffen argumentieren und ihre Lösungsansätze im Team begründen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende verwenden Zeit- und Arbeitspläne zur Planung.
Lehrveranstaltungen:	
Mathematik I	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Determinanten, Eigenwerte und –vektoren • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

	<ul style="list-style-type: none">• Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten• Binomischer Lehrsatz• Reihen, Potenzreihen• Taylorentwicklung und Taylorreihen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2

Chemie	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Albert Otten
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden haben ein solides Grundlagenwissen in der Chemie mit dem Fokus auf materialwissenschaftliche Fragestellungen. Die Studierenden kennen Zusammenhänge zwischen Aufbau und Struktur eines Materials und seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften. Die Studierenden sind befähigt zwischen aliphatischen, alicyclischen, aromatischen und heterocyclischen Verbindungen sowie Kohlenhydrate, Proteine und Lipide zu unterscheiden. Die Studierenden sind in der Lage eigenständig Reaktionstypen zu erkennen und Reaktionsgleichungen (Radikal-, Substitutions-, Eliminierungs-, Additionsreaktion) sowie Polyreaktionen aufzustellen.
Fertigkeiten:	Studierende können grundlegende chemische Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu den Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden bearbeiten in Gruppen Lösungsansätze für Aufgabenstellungen. Studenten argumentieren fundiert. Sie begründen Standpunkte argumentativ.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie erkennen Ansätze, um erworbenes Wissen in komplexen Zusammenhängen zu integrieren
Lehrveranstaltungen:	
Allgemeine und anorganische Chemie	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Atombau, Atommodelle • Eigenschaften Gasen und Flüssigkeiten • Periodensystem der Elemente • Chemische Bindung • Stöchiometrie • Nomenklatur anorganischer Verbindungen • Chemisches Gleichgewicht • Säure/Base-Reaktionen, • Redox-Reaktionen, • Elektrochemie • Grundlagen der chemischen Thermodynamik, • Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Riedel, E.; Meyer, H.-J.: Allgemeine und anorganische Chemie • Wiskamp, V.: Anorganische Chemie • Hoinkis, J.: Chemie für Ingenieure • Kurzweil, P.: Chemie: Grundlagen, technische Anwendungen, Rohstoffe, Analytik und Experimente • Mortimer, C.E.; Müller, U.: Chemie: das Basiswissen der Chemie
Organische Chemie	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffklassen (, Alkane, Alkene, Alkine, Cyclische Aliphaten, Aromaten, Alkohole, Aldehyde, Ketone, Ether, Carbonsäuren, Ester, Säureamide, Amine, Nitro-Verbindungen, Heteroaromaten, Aminosäuren, Fettsäuren, Peptide, Lipide, Kohlenhydrate) • Strukturformeln, funktionelle Gruppen, Nomenklatur • Reaktionen in der Organischen Chemie (Radikalische, nukleophile und elektrophile Substitution, Additions- und Eliminierungsreaktion) • Stereochemie • Einführung in die Polyreaktionen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte, neueste Auflage • Schirmeister, T.; Schmuck, C.; Wich, P.R.; Beyer, W.: Organische Chemie • Schwetlick, K.: Organikum • Schmuck, C.: Basisbuch organische Chemie • Buddrus, J.: Grundlagen der Organischen Chemie

Material I	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Albert Otten
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden sind in der Lage metallische, polymere und keramische Werkstoffe sowie Verbundwerkstoffe nach ihren Eigenschaften zu charakterisieren und Werkstoffe unter mechanischen, thermischen und verarbeitungsrelevanten Kriterien auszuwählen. Grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Materialeigenschaften ermöglichen den Studierenden den qualifizierten Einsatz der Materialien zu ermitteln. Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren der Prüftechnik unterscheiden und gegenüberstellen. Sie erwerben die grundlegenden Kenntnisse und den Umgang bzgl. normgerechter Prüftechnik von Werkstoffen sowie Werkstoffsystemen.
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten. Sie können nach Normen verstehen, interpretieren und in den sachlichen Kontext einordnen. Sie haben die Fähigkeit vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden.
Sozialkompetenz:	Die Studierende sind in der Lage, sich konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen zur Lösung von Problemstellungen zu beteiligen und in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv zu vertreten bzw. zu verteidigen.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen.
Lehrveranstaltungen:	
Werkstoffkunde	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der metallischen, polymeren und keramischen Werkstoffe • Recyclingansätze, Sekundärrohstoffe • Gitterstrukturen, Gefüge • Binäre Zustandsdiagramme und Phasenumwandlungen in Festkörpern • Mechanisches und thermisches Verhalten von Werkstoffen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde • Roos, E.; Maile, K.; Seidenfuß, M.: Werkstoffkunde für Ingenieure: Grundlagen, Anwendung, Prüfung • Weißbach, W.: Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung
Werkstoffprüfung	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen eigenschaftsbasierender Zustände • Normgerechte Prüfung (Zugprüfung, Biegeprüfung, Härteprüfung, Charpy-Schlagzähigkeit) • Statische und dynamische Prüfungen • Korrelation mechanisch thermische Eigenschaften • Bruchverhalten • Qualitätssicherung • Zerstörungsfreie Prüfung (Röntgenstrahlung, Gammastrahlung, Ultraschall)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Schiebold, K.: Zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung: Werkstoff- und Wärmebehandlungstechnik • Heine, B.: Werkstoffprüfung • Schiebold, K.: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung – Durchstrahlungsprüfung

Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens

formale Angaben:

Semester:	2
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Thoms Potempa
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden sind mit den Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und der Messdatenanalyse vertraut. Sie sind in der Lage, all jene Aspekte, die es im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu benennen und zu beschreiben. Sie sind mit der wissenschaftlichen Quellenarbeit, dem Schreibprozess und der Publikation vertraut.
Fertigkeiten:	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren. Sie sind in der Lage Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung von wissenschaftlichen Kriterien zu protokollieren und zu verschriftlichen. Sie können wiss. Texte lesen und Inhalte in eigenen Worten beschreiben.
Sozialkompetenz:	Studierende arbeiten in einem kleinen Team konstruktiv mit und entwickeln ein erweitertes Verständnis dafür, dass die eigene Arbeitsleistung Auswirkungen auf das Arbeitsergebnis anderer hat.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden können mit Messergebnissen kritisch umgehen und sind in der Lage diese in ein mathematisches Modell zu überführen. Sie können die Aussagekraft von Messdaten zu überprüfen und eine Abschätzung der Messunsicherheit vorzunehmen.
Lehrveranstaltungen:	
Wissenschaftliches Arbeiten	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten • Die Form der wiss. Arbeit • Quellensuche und Lektüre • Der Schreibprozess • Formen wiss. Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> ○ Laborprotokolle ○ Abschlussarbeiten ○ Artikel • Veröffentlichung • Ethische Aspekte der wiss. Arbeit • Gender- und Diversityaspekte in der wiss. Arbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte, neueste Auflage • Franck, N.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: eine praktische Anleitung •
Messdatenanalyse	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen (Funktionen mehrere Veränderlicher, Totales Differential, Reihenentwicklungen) • Grundlagen, Methoden, Algorithmen der Messdatenanalyse: Datenquellen und Visualisierungsmethoden, • Messabweichungen und deren Ursachen, Messdatenverarbeitung, statistische Methoden in der Messtechnik: Fehlerfortpflanzung, lineare Regression, Methode der kleinsten Fehlerquadrate etc. • Abschätzung von Messunsicherheit und Vertrauensbereichen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte, neueste Auflage • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler • Baumgartner, F.: Messunsicherheit berechnen (Skript Messunsicherheit 2019), Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften – School of Engineering, Zürich, 2019, URL: https://home.zhaw.ch/~bauf/T/MT/Messunsicherheit_2019_10_Baumgartner.pdf • TU München: Hinweise zur Beurteilung von Messungen • Messergebnissen und Messunsicherheiten (ABW), TU München-Physikalische Praktikum, München 2021, URL: https://www.ph.tum.de/academics/org/labs/ap/org/ABW.pdf

Festigkeitslehre	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K120
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden erlernen Fähigkeiten zur Abstraktion, zum Modellieren und Berechnen technischer Systeme sowie zur Berechnung von Belastungsgrößen, Spannungen und Verformungen in elastischen Stab- und Balkensystemen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden erkennen Problemstellungen, ordnen die erlernten Methoden den Aufgabenstellungen zu und wenden diese an.
Sozialkompetenz:	Studierende argumentieren fundiert. Sie begründen Standpunkte argumentativ.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	---
Lehrveranstaltungen:	
Festigkeitslehre	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS

Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungen (Zug, Druck, Schub, Biegung, Torsion, Flächenpressung) • Formänderungen • Elastizitätsgesetz • Flächenmomente, Hauptträgheitsachsen, Schnittgrößen an Balken und Rahmen • zusammengesetzte Beanspruchungen • ebene Spannungszustände • Festigkeitshypothesen • Ermittlung der Biegelinien • statisch überbestimmte Systeme • Knickung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Arndt, K.-D.; Brüggemann, H.; Ihme, J.: Festigkeitslehre für Wirtschaftsingenieure • Arndt, K.-D.; Ihme, J.; Turk, H.: Klausurentrainer zur Festigkeitslehre für Wirtschaftsingenieure • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik • Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2 • Assmann, B.; Selke, P.: Technische Mechanik Band 2

CAE	
formale Angaben:	
Semester:	2
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h (davon ca. 60h online mit CAE-software)
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	EA
Modulverantwortlich:	Dipl.-Chem. Klaus Bolze
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Studierende kennen die grundlegende Funktionsweise und die Bedienung von ausgewählten CAD- und Simulationsprogrammen. Sie sind mit den Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Technologie vertraut.
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten. Sie beherrschen die Bedienung eines CAD- und Simulationsprogramme, können vorgegebene Lastenhefte in eine Konstruktion überführen und Simulationen nach vorgegebenen Randbedingungen durchführen und die Ergebnisse bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden bearbeiten in Zweiergruppen gestellte Aufgaben. Hierbei ist die Interaktion und Koordination in der Gruppe notwendig um die gestellten Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Durch offen gestaltete Aufgaben können Studierende eigene Lösungsansätze und Gestaltungsmöglichkeiten erarbeiten und in die Gestaltung von Produkten einbringen.

Lehrveranstaltungen:	
CAD	
Typ:	Vorlesung und interaktive Übung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in CAD-Technik (am Beispiel von Solid Works) • Skizzen- und Feature-basierte Volumenkörper • Komplexere Körper durch Boolesche Operationen, Strukturbaum modifizierende Features • Einfache Oberflächen • Erstellung von Baugruppen, Verknüpfungen, Komponenten-Abhängigkeiten • Ableitung von Zeichnungen mit Ansichten und Bemaßung • Erstellen von Bewegungsanimationen und gerenderten Bilddateien
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Student Work Book, Solid Works • Vogel, H.: Konstruieren mit Solid Works • Emmerich, U.: Spritzgießwerkzeuge mit Solid Works effektiv konstruieren
Simulation (FEM/CFD)	
Typ:	Vorlesung und interaktive Übung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Simulationstechnik • Ansätze zur Lösung von Simulationsproblemen, Modellarten, Netze, Lösungsalgorithmen, Grenzen • Modell, Mesher, Solver, Darstellung. • Modellansätze zur Lösung von Problemen. • Einführung in die Simulation mit Solid Works • Einführung in die Simulation von Fertigungsprozessen am Beispiel der Spritzgussverarbeitung mit CadMould
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Student Work Book, Solid Works • Handbuch CadMould, Simcon • Fröhlich, P.: FEM-Anwendungspraxis

Bionik	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	R
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begrifflichkeiten und die Vorgehensweise in der Bionik. Sie können diese mit eigenen Worten beschreiben und identifizieren, ob ein Lösungsprinzip bionisch ist oder nicht. Sie erkennen die biologischen Randbedingungen und sind in der Lage, bionische Leichtbauweisen zu finden und in technische Lösungen zu übertragen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage biologische Systeme zu erkennen, zu beschreiben und zu analysieren, diese Systeme in ein Modell zu abstrahieren und daraus technische Lösungsansätze zu entwickeln. Sie können diese technischen Lösungen hinsichtlich Kriterien der Nachhaltigkeit kritisch hinterfragen und bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können sich konstruktiv und aktiv an Diskussionen über sachbezogene Teilaspekte der Bionik beteiligen und in der Diskussion fundierte Argumentationen formulieren.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden recherchieren selbständig ein neues Themengebiet, bereiten dieses für eine wissenschaftliche Präsentation und eine Hausarbeit vor und beurteilen selbstständig, in wie weit sie befähigt sind, dieses neue Wissen zielgerichtet und verständlich zu vermitteln.

Lehrveranstaltungen:	
Bionik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsdefinition und -abgrenzung • Motivation der Bionik • Historie der Bionik • Bionische Anwendungsprinzipien und Vorgehensweisen • Biologische Randbedingungen • Bedeutende und aktuelle Themenfelder der Bionik • Bionik und Leichtbau • Bionik im technischen Entwicklungsprozess • Semesterarbeit: Eigenständige Recherche und Aufbereitung eines exemplarischen Themengebietes aus der Bionik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Nachtigall, W.: Bionik als Wissenschaft - Erkennen Abstrahieren Umsetzen • Nachtigall, W.; Wissler, A.: Bionik in Beispielen • Mattheck, C.: Denkwerkzeuge nach der Natur • Speck, T.; Speck, O.; Neinhuis, C.; Bargel, H.: Bionik Faszinierende Lösungen der Natur für die Technik der Zukunft • Sauer, A.: Bionik in der Strukturoptimierung Praxishandbuch für den ressourceneffizienten Leichtbau • Richard, H.A.; Kullmer, G.: Biomechanik

Analytik	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Albert Otten
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen am häufigsten angewandten Methoden der instrumentellen Analytik sowie der thermischen Analyse. Sie sind mit den theoretischen Grundlagen vertraut und in der Lage, Geräte und Analysenverfahren zu erläutern, sowie einfache IR-, GC-MS- und NMR-Spektren sowie DSC-, TGA-Thermogramme zu interpretieren. Sie können Substanzproben eigenständig aufarbeiten, analysieren und die Ergebnisse interpretieren.
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und leiten wissenschaftlich fundierte Urteile ab.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können sich konstruktiv und aktiv an Diskussionen über sachbezogene Teilaspekte der Analytik beteiligen und in der Diskussion fundierte Argumentationen formulieren.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen.

Lehrveranstaltungen:	
Analytik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen in der analytischen Chemie • Thermischen Analyse (DSC, TGA, DMA) • Chromatographie (DC, HPLC, GC, GPC) • Rheologie • Spektroskopie (IR-, Raman-, UV-Vis-, NMR-Spektroskopie) • Massenspektrometrie (MS) • Molmassenbestimmung (Membranosmometrie, GPC) • Kopplungstechniken (Headspace-GC-MS, TGA-FT-IR-Spektrometrie)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Schwedt, G.: Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis • Ehrenstein, G.W.: Praxis der thermischen Analyse von Kunststoffen • Schröder, T.: Rheologie der Kunststoffe: Theorie und Praxis • Otto, M.: Analytische Chemie • Frick, A.: DSC-Prüfung in der Anwendung • Hug, H.; Kurzweil, P.: Tabellenbuch der analytischen Chemie: Stoffdaten, klassische und instrumentelle Methoden

Material II	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dipl.-Chem. Klaus Bolze
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Studierende kennen die Haupt- und Untergruppen der Fertigungsverfahren, sowie ausgewählte Beispiele von Fertigungsverfahren und Fertigungsmaschinen. Sie kennen weiterhin die wichtigsten Verfahrenstechniken und verfahrenstechnischen Anlagen, sowie ausgewählte Auslegungsverfahren
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten. Sie können nach Vorgaben Fertigungsverfahren für Produkte auswählen und Fertigungsketten definieren. Sie können nach Aufgabenstellung Verfahren der Verfahrenstechnik auswählen und ausgewählte Verfahren dimensionieren
Sozialkompetenz:	Die Studierenden bearbeiten in Gruppen Lösungsansätze für Aufgabenstellungen und diskutieren die Ergebnisse mit anderen Gruppen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen.

Lehrveranstaltungen:	
Fertigungs- und Verfahrenstechnik	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Fertigungstechnik • Urformverfahren und ihre Anwendungen, Werkzeuge und Maschinen • Umformverfahren und ihre Anwendungen, Werkzeuge und Maschinen • Trennverfahren und ihre Anwendungen, Werkzeuge und Maschinen • Fügeverfahren und ihre Anwendungen, Werkzeuge und Maschinen • Beschichtungsverfahren und ihre Anwendungen, Werkzeuge und Maschinen • Verfahren zur Änderung der Stoffeigenschaften und ihre Anwendungen, Werkzeuge und Maschinen • Additive Fertigungsverfahren und ihre Anwendungen, Werkzeuge und Maschinen • Grundlagen der Verfahrenstechnik • Mechanische Verfahrenstechnik (Zerkleinern, Sichten, Klassieren) Maschinen und Anwendungen • Thermische Verfahrenstechnik (Rektifikation, Extraktion, Trocknung, Ad- und Absorption, Membrantrenntechnik) Anlagen und Anwendungen • Chemische Reaktionstechnik (Reaktoren, Katalyse, elektrochemische Zellen)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Fritz, A. H., Fertigungstechnik • Awiszus, B.: Grundlagen der Fertigungstechnik • Gebhardt, A.; Kessler, J.; Schwarz, A.: Produktgestaltung für die Additive Fertigung • Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure • Hemming, W.; Walter, W.: Verfahrenstechnik

Design I	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	GA/K90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Ingo Johannsen
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierende kennen die grundlegenden Prinzipien des Leichtbaus und Strategien der nachhaltigen Produktentwicklung.
Fertigkeiten:	Die Studierenden können Leichtbaukonzepte erkennen und analysieren sowie Produkte nach ausgewählten Nachhaltigkeitsstrategien bewerten. Sie können eigene gestalterische Entwürfe finden, vergleichen und im Sinne der Aufgabenstellung eine geeignete Lösungsvarianten finden. Sie können Zusammenhänge, Synergien und/oder Zielkonflikte zwischen den Anforderungen des Leichtbaus und Nachhaltigkeit erkennen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können in Gruppen gestellte Aufgaben bearbeiten und gemeinschaftlich lösen. Sie können ihre gestalterischen Entwürfe in den gesellschaftlichen Kontext argumentativ einbetten und im Sinne der Diversität von Nutzergruppen beurteilen. Sie können die Arbeitsergebnisse gegenüber der Gruppe präsentieren.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden können ihre Arbeitsergebnisse bezüglich der Relevanz gegenüber der Gesellschaft beurteilen. Sie können die nötigen Schritte zur Umsetzung der eigenen Arbeit / Zeitplanung eigenständig kontrollieren.

Lehrveranstaltungen:	
Nachhaltiges Design und Leichtbau	
Typ:	Vorlesung + Seminar
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Leichtbauziele und Kennwerte • Materialien für den Leichtbau • Konstruktiver Leichtbau • Nachhaltigkeitsmethoden und -hierarchien • Energetische und stoffliche Bilanzen • Technische und Soziale Indikatoren • Gesellschaftliche und gesetzliche Rahmenbedingungen • Innovationen und Design-Wettbewerbe • Kreislaufwirtschaft, Wiederverwertung, Upcycling, Effizienz, Produktlebenszyklus, Lebensdauer, Cradle to Cradle • Individuelles Gestaltungsprojekt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Henning, F.: Handbuch Leichtbau • Öchsner, A.: Leichtbaukonzepte • Scholz, U.: Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung

Wärme und Strömungslehre

formale Angaben:

Semester:	3
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Thomas Potempa
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begrifflichkeiten der Thermodynamik und der Strömungslehre. Sie können diese mit eigenen Worten beschreiben bzw. definieren.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen im Zusammenhang mit dem 1. HS der Thermodynamik, des Wärmetransports und der Strömungslehre zu identifizieren, das Problem zu strukturieren. Sie können für diese grundlegenden Problemstellungen ein geeignetes mathematisches Lösungsmodell auswählen und mit diesem das Problem einer rechnerischen Lösung zuführen.
Sozialkompetenz:	Die Studierende sind in der Lage, sich aktiv an Gruppendiskussionen zur Lösung von Problemstellung zu beteiligen und Problemlösungsansätze in die Gruppendiskussion einzubringen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie erkennen Ansätze, um bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zu integrieren
Lehrveranstaltungen:	

Thermodynamische Grundlagen	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Größen und Einheitensysteme, thermische Zustandsgrößen, thermische Zustandsgleichung, reales Verhalten der Stoffe, thermodynamisches Systeme • Erster Hauptsatz: Energieerhaltung, Arbeit am geschlossenen System, innere Energie, Wärme, Arbeit am offenen System und Enthalpie, Formulierung des ersten Hauptsatzes, kalorische Zustandsgleichungen • Chemische Reaktionen, Standardbildungsenthalpien, Hess'scher Wärmesatz • Zustandsänderungen des idealen Gases (Isochore, Isobare, Isotherme, Isentrope) • Wärmetransport (Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmekonvektion, Wärmeübergang, Wärmedurchgang)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen des Dozenten • Cerbe, G.; Hoffmann, H. -J.: Einführung in die Thermodynamik • Atkins, P.W.; de Paula, J.: Physikalische Chemie
Strömungslehre	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände, Eigenschaften von Fluiden, Hydrostatischer Druck, Druckkräfte, Auftrieb, Viskosität, Oberflächenspannung, • Viskosität, newtonsche und nicht-newtonsche Fluide, Viskosimetrie • Oberflächenspannung, • Inkompressible Strömungen, Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Impulssatz
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen des Dozenten • Bohl, W.: Technische Strömungslehre • Oertel jr., H.; Böhle, M; Reviol, T.: Strömungsmechanik für Ingenieure und Naturwissenschaftler • Bschorer, S.; Költzsch, K.: Technische Strömungslehre

Grundlagenlabor I	
formale Angaben:	
Semester:	3
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Studierende sind mit den wissenschaftlichen und technischen Grundlagen sowie den verwendeten Geräten und Materialien der einzelnen Versuche gut vertraut. Sie beherrschen die Versuchsabläufe und sind über die Verfahren zur Dokumentation und Auswertung der Versuche gut informiert.
Fertigkeiten:	Studierende können bei vorgegebenen Problemstellungen Versuche sicher durchführen und wissenschaftlich dokumentieren. Sie können die Ergebnisse der Versuch beschreiben, grafisch darstellen und auswerten. Sie können Rückschlüsse aus den Ergebnissen ziehen und Zusammenhänge erkennen, beschreiben und analysieren.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden interagieren in Gruppen und managen die Teamabläufe interaktiv durch unterschiedliche Kommunikationskanäle. Sie bearbeiten in Gruppen die Laborversuche und werten diese gemeinsam aus.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie können ihre Labortätigkeiten zeitlich effektiv planen, kommunizieren und durchführen. Die Studierenden können eigenständig Rückschlüsse aus den Ergebnissen ziehen.

Lehrveranstaltungen:	
Naturwissenschaftlich-technisches Grundlagenlabor	
Typ:	Labor
Umfang:	4 SWS
Themen:	<p>Im Rahmen des Labors werden Versuche durchgeführt, die auf Wissen und Kompetenzen der folgenden Module Bezug nehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik und Elektrotechnik • Chemie • Material I • Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens • Bionik <p>Dabei werden modulübergreifende Synergien genutzt.</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Laborskripte • Versuchsvideos • Sekundärliteratur

Nachhaltigkeit	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Thomas Potempa
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begrifflichkeiten des Umweltmanagements und diese mit eigenen Worten beschreiben bzw. definieren. Sie kennen die wesentlichen Ausgangspflanzen für Nachwachsende Rohstoffe, die daraus gewonnenen Rohstoffe und deren chemische Zusammensetzung. Sie können den Aufbau von Biopolymeren beschreiben und die Herstellungsverfahren klassifizieren. Sie sind in der Lage den zentralen Startpunkt für eine Problemlösung im Umweltmanagement und in Zusammenhang mit Nachwachsenden Rohstoffen festzulegen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen im Kontext von Umweltmanagement und Nachwachsenden Rohstoffen zu strukturieren und für das Problem ein zielführendes Lösungsmodell zu entwickeln. Sie können den Lösungsansatz und Lösung hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden übernehmen Verantwortung für die Bestimmung und das Erreichen persönlicher Ziele und/oder Gruppenergebnissen. Sie übernehmen wesentliche oder Aufsicht führende Verantwortung für die Arbeit anderer. Sie übernehmen die Initiative, um Lernerfordernisse zu identifizieren und zu adressieren.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren.
Lehrveranstaltungen:	
Umweltmanagement	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Umweltmanagement (z.B. wirtschaftliche und Gewährleistung) • Prozesse (Management-, Haupt-, Unterstützung-) und Prozesslandkarten • DIN 14001, EMAS, DIN 19011 u.a. Normen, Richtlinien; Rechtliche Rahmenbedingungen im Umweltschutz • (Internes) UM-Audit, Ermittlung und Bewertung von Umweltaspekten, Erstellen von Verfahrens- und Arbeitsanweisungen • Mitarbeit in und Moderieren und Führen von Umwelt- Zirkeln und internen Audits • Case-Studies und Planspiele an ausgewählten Beispielen der betrieblichen Praxis
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • European Commission, Environment Directorate General, Fact sheet. EMAS and ISO /EN 14001: differences and complementarities • Deutsches Institut für Normung: Umweltmanagementsysteme (DIN EN ISO 14001) • Baumast, A.; Pape, J. (Hrsg.): Betriebliches Umweltmanagement • Potempa, T.; Besenyei, L.; Nam Kha Nguyen Hoang et al. (ed.): ENVIRONMENTAL MANAGEMENT EDUCATION IN FISHERIES (FOCUSING ON AQUACULTURE); Ostfalia – Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel, https://doi.org/10.26271/opus-1252
Nachwachsende Rohstoffe:	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zum Thema Nachwachsenden Rohstoffe • Nachwachsende Rohstoffpflanzen und – Rohstoffe (Ölpflanzen, Stärke-/Zuckerpflanzen, Eiweißpflanzen, Faserpflanzen) • Nachwachsende Rohstoffe und deren chemische Zusammensetzung (Zucker, Stärke, Proteine, Cellulose u.a.) • Aktuelle und optionale Nutzung nachwachsender Rohstoffe/Biopolymere • Biokunststoffe (Anwendung, Chancen, Risiken) • Naturfasern (Flachs, Hanf, Sisal, Jute, Baumwolle u.a.)

	<ul style="list-style-type: none">• Naturfaserverbundwerkstoffe• Bioabbaubarkeit (Kompostierung, Gesetzliche Regelungen)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsskript, neueste Auflage• Widdecke, H; Otten, A.: Biokunststoffe: Erarbeitungsparameter und technische Kennwerte• Endres, H.-J.; Siebert-Raths, A.: Technische Biopolymere• Wodke, T.: Biokunststoffe• Thielen, M.: Biokunststoffe, Polymedia Publisher

Polymere	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Albert Otten
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begrifflichkeiten der Polymerwerkstoffe sowie den Aufbau und die Eigenschaften der verschiedenen Polymerwerkstoffe. Sie sind mit den Struktur-Eigenschaftsbeziehungen der Polymerwerkstoffe vertraut. Sie sind in der Lage den spezifischen Aufbau von Polymerwerkstoffen und deren Unterschiede zu anderen Werkstoffen darzustellen. Sie kennen die ökonomischen und ökologischen Chancen und Risiken der Polymerwerkstoffe.
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen bei Polymerwerkstoffen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage ein kritisches Verständnis zu Polymerwerkstoffen gemäß dem Stand der Forschung zu entwickeln und die ökologischen und ökonomischen Chancen und Risiken zu bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können sich konstruktiv und aktiv an Diskussionen über sachbezogene Teilaspekte der Polymersysteme beteiligen und in der Diskussion fundierte Argumentationen formulieren.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie können ihre Handlungen im Kontext ökonomischer, ökologischer und sozialpolitischer Randbedingungen reflektieren.
Lehrveranstaltungen:	
Polymere	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Polymer- und Kunststoffchemie • Aufbau und Struktur der Polymere und Kunststoffe (vorwiegend der Thermoplaste) • Einführung in die Kunststoffanalytik • Einführung in Kunststoffkunde • Thermisch-mechanische Zustandsbereiche und Verhalten von Polymerschmelzen • Mechanisches Verhalten der Polymerwerkstoffe sowie Kunststoffe • Grundlagen der Kunststoffprüfung • Eigenschaften und Anwendung von Kunststoffen • Recyclingfähigkeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Bonnet, M.: Kunststofftechnik: Grundlagen, Verarbeitung, Werkstoffauswahl und Fallbeispiele • Baur, E.; Brinkmann, S.; Osswald, T.A.; Schmachtenberg, E.: Saechtling Kunststoff Taschenbuch • Kaiser, W.: Kunststoffchemie für Ingenieure • Ehrenstein, G.W.: Polymer-Werkstoffe • Ebeling, F.-W.; Richter, F.; Schwarz, O.; Huberth, H.; Schirber, H.: Kunststoffkunde Herkunft, Aufbau und Struktur

Design II	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	GA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Ingo Johannsen
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierende können geeignete Methoden im Gestaltungsprozess auswählen und anwenden.
Fertigkeiten:	Studierende können einen individuellen Entwurf eigenständig durchführen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können ihre gestalterischen Arbeiten im Kontext der Semestergruppe vergleichen und unterschiedliche Lösungsansätze fachkundig diskutieren, wobei Sie ergänzende oder konkurrierende Standpunkte vertreten. Sie können ihre Entwürfe in den gesellschaftlichen Kontext einbetten und im Sinne der Diversität von Nutzergruppen und deren spezifischer Anforderungen beurteilen. Sie können die Arbeitsergebnisse gegenüber der Öffentlichkeit präsentieren.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erstellen einen persönlichen Entwurf im eigenen Duktus und mit individueller Objektsprache. Sie wählen die passenden Darstellungsmethoden und Prototypenverfahren aus, stellen den Entwurf gegenüber der Öffentlichkeit vor und überwachen die nötigen Arbeitsschritte zur Projekt- und Zeitplanung.
Lehrveranstaltungen:	

Produktdesign-Seminar	
Typ:	Vorlesung + Seminar
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamischer Gestaltungs- und Kreativprozess. • Zielgruppenvariation • Werkstoffvariation • User-Experience und Nutzererlebnis • Interkulturelle Kompetenz und globale Zielgruppen • Produktwahrnehmung und Ästhetik • Produktgenerationen und Vormodelle • Designethik • Ausstellungstechniken und Modellbau • Individuelles Gestaltungsprojekt
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Peters, S.: Materials in Progress • Bühler, P.: Designgeschichte (Auszüge) • Ergänzende Literatur zum aktuellen Semesterprojekt

Grundlagenlabor II	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Studierende sind mit den wissenschaftlichen und technischen Grundlagen sowie den verwendeten Geräten und Materialien der einzelnen Versuche gut vertraut. Sie beherrschen die Versuchsabläufe und sind über die Verfahren zur Dokumentation und Auswertung der Versuche gut informiert.
Fertigkeiten:	Studierende können bei vorgegebenen Problemstellungen Versuche sicher durchführen und wissenschaftlich dokumentieren. Sie können die Ergebnisse der Versuch beschreiben, grafisch darstellen und auswerten. Sie können Rückschlüsse aus den Ergebnissen ziehen und Zusammenhänge erkennen, beschreiben und analysieren.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden interagieren in Gruppen und managen die Teamabläufe interaktiv durch unterschiedliche Kommunikationskanäle. Sie bearbeiten in Gruppen die Laborversuche und werten diese gemeinsam aus.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie können ihre Labortätigkeiten zeitlich effektiv planen, kommunizieren und durchführen. Die Studierenden können eigenständig Rückschlüsse aus den Ergebnissen ziehen.

Lehrveranstaltungen:	
Naturwissenschaftlich-technisches Grundlagenlabor	
Typ:	Labor
Umfang:	4 SWS
Themen:	<p>Im Rahmen des Labors werden Versuche durchgeführt, die auf Wissen und Kompetenzen der folgenden Module Bezug nehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analytik • Material I • Material II • Polymere • Technische Thermodynamik und Angewandte Strömungslehre <p>Dabei werden modulübergreifende Synergien genutzt.</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Laborskripte • Versuchsvideos • Sekundärliteratur

Technische Thermodynamik und Angewandte Strömungslehre

formale Angaben:

Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Thomas Potempa
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begrifflichkeiten der Technischen Thermodynamik und der Angewandten Strömungslehre. Sie können diese mit eigenen Worten beschreiben bzw. definieren und sind in der Lage den zentralen Startpunkt für eine Problemlösung festzulegen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen im Kontext der Technischen Thermodynamik und der Angewandten Strömungslehre zu strukturieren und für das Problem ein zielführendes mathematisches Lösungsmodell zu entwickeln. Sie können den Lösungsansatz und Lösung hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren.
Sozialkompetenz:	Die Studierende sind in der Lage, sich konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen zur Lösung von Problemstellung zu beteiligen und in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv zu vertreten bzw. zu verteidigen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren.

Lehrveranstaltungen:	
Thermodynamische Grundlagen	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Zweiter Hauptsatz: Definition der Entropie, Formulierung des zweiten Hauptsatzes, T,S-Diagramm • Systeme im thermodynamischen Gleichgewicht (Zustandsänderungen), quantitative Beschreibung des thermodynamischen Gleichgewichts, • freie Enthalpie G, Gibbs'sche Fundamentalgleichungen, Clausius Clapeyron, Phasendiagramme • Mischphasenthermodynamik: Aktivitätskoeffizienten, Raoult'sches Gesetz, Henrysches Gesetz, kolligative Eigenschaften, Siede- und Schmelzdiagramme von Mischphasensystemen, • elektrochemische Systeme und ihre thermodynamischen Eigenschaften
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen des Dozenten • Atkins, P.W.; de Paula, J.: Physikalische Chemie
Strömungslehre	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeitsgesetze, dimensionslose Kennzahlen (Reynoldszahl), laminare und turbulente Strömung • Druckverlust bei laminarer und turbulenter Rohrströmung, Rohrleitungselemente • Umströmung von Körpern, Grenzschicht, Strömungswiderstand • Kompressible Strömung, Unter- und Überschall, Lavaldüse • Grundlagen der Rheologie • Freie, binäre, axiale Diffusion und Diffusion in Poren
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen des Dozenten • Bohl, W.: Technische Strömungslehre • Oertel jr., H.; Böhle, M; Reviol T.: Strömungsmechanik für Ingenieure und Naturwissenschaftler • Bschorer, S.; Költzsch, K.: Technische Strömungslehre

Projektarbeit	
formale Angaben:	
Semester:	4
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	
davon online:	
davon Selbststudium:	
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	PA
Modulverantwortlich:	Betreuender Dozent
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden vertiefen bisher erlangtes Wissen in Bezug auf das zu bearbeitende Thema.
Fertigkeiten:	Die Studierenden bearbeiten ein klar abgegrenztes praxisrelevantes Problem. Sie wenden unter Anleitung wissenschaftliche Methoden an. Sie recherchieren geeignete Fachliteratur und dokumentieren Ihre Ergebnisse in Form eines schriftlichen Berichtes.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden integrieren sich in ein Team und ergänzen es mit ihren fachlichen und persönlichen Kompetenzen. Sie sind in der Lage, sich konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen zur Lösung von Problemstellung zu beteiligen und in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv zu vertreten. Durch die Zusammenarbeit mit Studierenden anderer Studiengänge auch aus anderen Fakultäten der Hochschule wird die interdisziplinäre Teamfähigkeit der Studierenden gefördert.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden reflektieren ihre bisher erlangten fachlichen und persönlichen Kompetenzen sowie ihre Rolle im Team und entwickeln ein Verständnis für eigene Stärken und Schwächen.
Lehrveranstaltungen:	

Interdisziplinäres Projekt	
Typ:	Projektarbeit
Umfang:	0 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erarbeiten in theoretischer und/oder praktischer Form wissenschaftliche Erkenntnisse und beurteilen diese. • Die Studierenden bekommen zum Beginn des Projektes die Vorgaben in Form eines Lastenheftes. Die Organisation, Ablaufplanung, Sicherstellung von Ressourcen, Überprüfung von Planzielen erfolgt im Team. Das interdisziplinäre Projekt wird von einem Hochschullehrer als Mentor überwacht und beurteilt. • Das interdisziplinäre Projekt wird von den teilnehmenden Studierenden in Form eines schriftlichen Abschlussberichtes dokumentiert und ggfs. in einem Vortrag einem größeren Rahmen präsentiert.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • nach Bedarf
Kleine Studienarbeit	
Typ:	Studienarbeit
Umfang:	0 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erarbeiten in theoretischer und/oder praktischer Form wissenschaftliche Erkenntnisse und beurteilen diese. • Die Ergebnisse der kleinen Studienarbeit werden von den teilnehmenden Studierenden in Form eines schriftlichen Abschlussberichtes dokumentiert.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • nach Bedarf

Wasserstofftechnologie	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	N.N.
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die Verfahren der zur Herstellung, des Transports und der chemischen Umsetzung von Wasserstoff zu Energie oder Produkten. Sie sind mit den ökonomischen und ökologischen Randbedingungen der Wasserstoffwirtschaft vertraut. Sie kennen Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Technologien.
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten. Sie können grundlegend eine Wertschöpfungskette des Wasserstoffs für unterschiedliche Produkte oder Energieformen erarbeiten, entsprechende Technologien auswählen und die ökologischen und ökonomischen Chancen und Risiken bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden bearbeiten in Gruppen Lösungsansätze für Aufgabenstellungen und diskutieren dies Ergebnisse mit anderen Gruppen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie können ethisch,

	ökonomisch und ökologisch die Folgen des eigenen Denkens und Handelns reflektieren.
Lehrveranstaltungen:	
Wasserstofftechnologie und -wirtschaft	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Thematik des Wasserstoffs als Energieträger und Chemierohstoff • Methoden der Wasserstofferzeugung und ihre Potentiale für die zukünftige Wasserstoffwirtschaft • Erzeugung von grünem Wasserstoff • Speicherung und Transport von Wasserstoff (Systemintegration, Sektorkopplung) • Sicherheit, (Lakehurst Syndrom, Diffusion, Methanisierung in Stählen) • Wasserstoff als Chemierohstoff • Wasserstoff in der Metallurgie • Wasserstoff als Energieträger • Brennstoffzellentechnik • Motorische Nutzung • PtL-Kraftstoffe • Nutzung der Brennstoffzellentechnologie im Transportsektor • Perspektiven für eine Wasserstoffpolitik: Internationale Dimensionen, Kooperationspotentiale und Governance • Ökologische Aspekte, Nachhaltigkeit, Fußabdruck
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Staiger, R.; Tantau, A.: Geschäftsmodelle mit grünem Wasserstoff: Wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen • Töpler, J.; Lehman, J.: Wasserstoff und Brennstoffzelle • Petermann, H.; Schneidewind T.: Wasserstoff in der Praxis

Kunststoffverarbeitung	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die Material- und Verarbeitungseigenschaften und die wichtigsten Verfahren der Verarbeitung und Veredelung von thermoplastischen Kunststoffen. Sie erlangen vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Serienverfahren Spritzgießen und Extrudieren von Kunststoffen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden können entsprechend den Anforderungen an das Bauteil geeignete Kunststoffe und Verarbeitungsverfahren auswählen diese hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden bearbeiten in Gruppen Lösungsansätze für Aufgabenstellungen aus der Kunststoffverarbeitung und diskutieren diese Ergebnisse mit anderen Gruppen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren.
Lehrveranstaltungen:	

Kunststoffverarbeitung	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften thermoplastischer Kunststoffe • Eigenschaften von Polymerschmelzen, Rheologie thermoplastischer Kunststoffschmelzen • Aufbereiten der Kunststoffe zum verarbeitbaren Granulat • Spritzgießen und Spritzgießsonderverfahren • Extrudieren, Blasformen und sonstige Verfahren • Fügeverfahren für thermoplastische Kunststoffe • Veredeln von Kunststoffoberflächen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Hopmann, C.; Michaeli, W.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung • Baur, Brinkmann, Osswald, Rudolph, Schmachtenberg: Saechtling Kunststoff Taschenbuch • Bonten, C.: Kunststofftechnik Einführung und Grundlagen • Michaeli, W.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung

Recycling	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K60+GA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Ingo Johannsen
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierende kennen die grundlegenden Materialeignungen, Methoden und Verfahren des Recyclings. Sie können geeignete Methoden im Gestaltungsprozess auswählen und anwenden.
Fertigkeiten:	Die Studierenden können Recyclingstrategien erkennen und analysieren sowie Produkte nach ausgewählten Methoden bewerten. Sie können eigene Analysen und gestalterische Entwürfe finden, vergleichen und im Sinne der einer geeigneten Lösungsvarianten optimieren. Sie können Zusammenhänge, Synergien und/oder Zielkonflikte zwischen den Anforderungen der Nutzergruppen beurteilen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können ihre Arbeitsergebnisse in den gesellschaftlichen Kontext einbetten und im Sinne der Diversität von Nutzergruppen und deren spezifischer Anforderungen beurteilen. Sie können die Arbeitsergebnisse gegenüber der Öffentlichkeit präsentieren.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden können ihre Arbeitsergebnisse bezüglich der Relevanz gegenüber der Öffentlichkeit beurteilen und die nötigen Schritte zur Umsetzung und Zeitplanung eigenständig kontrollieren.
Lehrveranstaltungen:	

Recyclingtechnologie	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnik im Recycling • Life-Cycle-Engineering • Kreislauftechnologien • Recycling- und Umweltgerechtes Konstruieren • Verwertungsarten • Bilanzierungsverfahren • Ressourcen- und Abfallwirtschaft • Zielgruppen- und Nutzerführung in der globalen Gesellschaft • Lebenszyklusanalysen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Brinkmann, T.: Umwelt- und recyclinggerechte Produktgestaltung • Kahmeyer, M.: Recyclinggerechte Produktgestaltung
Recyclinggerechtes Produktdesign	
Typ:	Vorlesung + Seminar
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Kreislaufwirtschaft • Cradle-to-Cradle • Werkstoffkreisläufe • Effizienz und Suffizienz • Upcycling • Individuelles Gestaltungsprojekt im Design
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Ergänzende Literatur zum aktuellen Semesterprojekt

Verbundsysteme	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden mechanischen Eigenschaften von Faserverbunden sowie hybriden Werkstoffverbunden und können deren Materialverhalten beschreiben. Sie haben Kenntnis über die wichtigsten Fasern, Halbzeuge und Matrixmaterialien sowie die zugehörigen Verarbeitungsverfahren.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Materialien und Verfahren für vorgegebene Anforderungen auszuwählen und mit Hilfe geeigneter Berechnungsverfahren die Geometrien von Bauteilen auszulegen. Sie können die Bauweisen hybrider Werkstoffverbunde erkennen und deren Vorteile auf konkrete Bauteilanzeigen übertragen. Die Studierenden können die Bauweise und das verwendete Material hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren.
Sozialkompetenz:	---
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren.

Lehrveranstaltungen:	
Faserverbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Faserverbundwerkstoffe • Faser- und Matrixwerkstoffe • Wichtige Kenngrößen am Laminat • Fertigungsverfahren • Berechnung, Klassische Laminattheorie (CLT) • Versagensanalyse • Motivation und Begriffliche Einordnung von Werkstoffverbunden • Bauweisen hybrider Werkstoffverbunde • Werkstoffkombinationen und Fertigungsverfahren • Sandwichstrukturen • Grundlegende Eigenschaften hybrider Werkstoffverbunde
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden • Michaeli, W.; Wegener, M.: Einführung in die Technologie der Faserverbundwerkstoffe • AVK-Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V. (Hrsg.): Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites • Ehrenstein, G.W.: Faserverbund-Kunststoffe • Flemming, M., Roth, S.: Faserverbundbauweisen Eigenschaften

Labor für Fortgeschrittene

formale Angaben:

Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	EA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben

Qualifikationsziele:

Wissen:	Studierende sind mit den wissenschaftlichen und technischen Grundlagen sowie den verwendeten Geräten und Materialien der einzelnen Versuche gut vertraut. Sie beherrschen die Versuchsabläufe und sind über die Verfahren zur Dokumentation und Auswertung der Versuche gut informiert.
Fertigkeiten:	Studierende können bei vorgegebenen Problemstellungen Versuche sicher durchführen und wissenschaftlich dokumentieren. Sie können die Ergebnisse der Versuch beschreiben, grafisch darstellen und auswerten. Sie können Ergebnisse durch analytisches Denken durchdringen und Erkenntnisse in neue Handlungsfelder transferieren.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden interagieren in Gruppen und managen die Teamabläufe interaktiv durch unterschiedliche Kommunikationskanälen. Sie bearbeiten in Gruppen die Laborversuche und werten diese gemeinsam aus.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie können ihre Labortätigkeiten zeitlich effektiv planen, kommunizieren und durchführen. Die Studierenden können eigenständig Rückschlüsse aus den Ergebnissen ziehen und bezüglich zielführender Kriterien kritisch hinterfragen.

Lehrveranstaltungen:	
Labor für Material und Wasserstofftechnologie	
Typ:	Labor
Umfang:	4 SWS
Themen:	<p>Im Rahmen des Labors werden Versuche durchgeführt, die auf Wissen und Kompetenzen der folgenden Module Bezug nehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kunststoffverarbeitung • Verbundsysteme • Recycling • Wasserstofftechnologie <p>Dabei werden modulübergreifende Synergien genutzt.</p>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Laborskripte • Versuchsvideos • Sekundärliteratur

Wahlpflichtfach	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90/EA/R/GA/HA nach Maßgabe der Prüfer oder Prüfungsordnungen der Fakultäten
Modulverantwortlich:	Betreuender Dozent
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden vertiefen Ihre fachlichen Kenntnisse individuell in speziellen Veranstaltungen der Fakultät sowie Pflichtveranstaltungen anderer Studiengänge, Fakultäten oder Hochschulen (exemplarisch HBK).
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten. Sie können die fachspezifischen Anforderungen erfüllen.
Sozialkompetenz:	In Abhängigkeit von gewähltem Modul und Prüfungsform arbeiten die Studierenden in Gruppen oder mit Externen zusammen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie können ihre Handlungen im Kontext ökonomischer, ökologischer, soziokultureller, interkultureller und sozialpolitischer Randbedingungen reflektieren und unter ethischen Gesichtspunkten betrachten.
Lehrveranstaltungen:	

Wahlpflichtfach I	
Typ:	Siehe spezifische Modulhandbücher der Wahlpflichtkatalogs.
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> Die Lerninhalte sind frei wählbar, dürfen jedoch nicht überwiegend mit Inhalten von Pflichtveranstaltungen dieses Studiengangs identisch sein.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> nach Bedarf
Wahlpflichtfach II	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> Die Lerninhalte sind frei wählbar, dürfen jedoch nicht überwiegend mit Inhalten von Pflichtveranstaltungen dieses Studiengangs identisch sein.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> nach Bedarf

Forschungsarbeit	
formale Angaben:	
Semester:	6
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	
ECTS-Punkte:	18
Workload gesamt:	540 h
davon in Präsenz:	
davon online:	
davon Selbststudium:	
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	PA
Modulverantwortlich:	Betreuender Dozent
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden vertiefen bisher erlangtes Wissen in Bezug auf das zu bearbeitende Forschungsprojekt.
Fertigkeiten:	Die Studierenden können eine komplexe, praxisrelevante Fragestellung unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden untersuchen. Sie sind in der Lage geeignete Fachliteratur zu recherchieren und Quellen selbstständig auszuwerten. Sie verfügen über die Fähigkeit ihre Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Standards zu bewerten und zu dokumentieren.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden managen die an sie gestellte wissenschaftliche Fragestellung innerhalb eines Teams oder mit Unterstützung von Fachvertretern oder Fachfremden.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden reflektieren ihre bisher erlangten fachlichen und persönlichen Kompetenzen. Sie beurteilen die Relevanz ihrer Ergebnisse im Kontext ökonomischer, ökologischer, soziokultureller, interkultureller und sozialpolitischer Randbedingungen sowie unter ethischen Gesichtspunkten.
Lehrveranstaltungen:	

Forschungsarbeit	
Typ:	Wissenschaftliche Arbeit
Umfang:	0 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden bearbeiten eine thematisch und zeitlich begrenzte Forschungsaufgabe unter Anleitung eines Dozenten. • Die Literaturarbeit sowie die Forschungstätigkeit selbst werden kontinuierlich dokumentiert und mit Hilfe eines Qualitätsmanagements überwacht. • Die Ergebnisse werden in schriftlicher Form dokumentiert.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • nach Bedarf

Bachelorarbeit	
formale Angaben:	
Semester:	6
Häufigkeit:	semesterweise
Art:	Pflicht
Gesamtumfang:	
ECTS-Punkte:	12
Workload gesamt:	360 h
davon in Präsenz:	
davon online:	
davon Selbststudium:	
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	PA
Modulverantwortlich:	Betreuender Dozent
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden vertiefen bisher erlangtes Wissen in Bezug auf das zu bearbeitende wissenschaftliche Thema.
Fertigkeiten:	Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe Fragestellung unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden lösen. Sie sind in der Lage, geeignete Fachliteratur selbstständig zu recherchieren und ihre Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie eines Fachvortrags wissenschaftlich aufzubereiten. Sie sind befähigt, wissenschaftlich und fachkompetent zu argumentieren sowie ihre Ergebnisse im Rahmen des Kolloquiums zu verteidigen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden managen die an sie gestellte wissenschaftliche Fragestellung innerhalb eines Teams oder mit Unterstützung von Fachvertretern oder Fachfremden.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden reflektieren ihre bisher erlangten fachlichen und persönlichen Kompetenzen und erkennen deren Bedeutung für ihre spätere berufliche Praxis. Sie beurteilen die Relevanz ihrer Ergebnisse im Kontext ökonomischer, ökologischer, soziokultureller, interkultureller und sozialpolitischer Randbedingungen sowie unter ethischen Gesichtspunkten.

Lehrveranstaltungen:	
Bachelorarbeit inklusive Kolloquium	
Typ:	Wissenschaftliche Abschlussarbeit
Umfang:	0 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erarbeiten in theoretischer und/oder praktischer Form wissenschaftliche Erkenntnisse und beurteilen diese. • Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse der Bachelor-Thesis und stellen sich in der nachfolgenden Diskussion den Fragen der Prüfenden. • Näheres regelt die Bachelor Prüfungsordnung.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • nach Bedarf

Vernetzte Polymere	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Modul Chemie Modul Polymere
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Albert Otten
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Begrifflichkeiten von vernetzten Polymersystemen. Die Studierenden kennen den speziellen Charakter (Aufbau, Verarbeitung) von vernetzten Polymeren (Elastomere, Duromere) sowie die sich von ihnen ableitenden Eigenschaften für anwendungsorientierte Problemstellungen. Sie sind in der Lage verarbeitungsspezifische Besonderheiten im Vergleich zu anderen polymeren Werkstoffen darzustellen. Den Studierenden wissen um den gezielten Einsatz von Additiven und Zusatzstoffen zwecks Eigenschaftsverbesserung.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen im Kontext von Duromeren und Elastomeren zu strukturieren und für das Problem ein zielführendes Werkstoffsystem zu entwickeln. Sie können den Lösungsansatz und Lösung hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren. Die Studierenden können gemäß dem Stand der Forschung die ökologischen und ökonomischen Chancen und Risiken bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden sind in der Lage, sich konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen zur Lösung von Problemstellungen zu beteiligen und in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv zu vertreten bzw. durch fundierte Argumentationen zu verteidigen.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren.
Lehrveranstaltungen:	
Vernetzte Polymere	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<p>Duromere Werkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen, Aufbau (Harze, Gießsysteme etc.) • Verarbeitung (RTM-Verfahren etc.) • Härtingsprozesse, Charakterisierung und Prüfmethode • Anwendungen (Maschinenbau, etc.) <p>Kautschuk und Elastomere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Aufbau (TPE, TPU, Schäume etc.) • Verarbeitung (Vulkanisation etc.) • Charakterisierung (elastisch, viskoelastisch etc.) und Prüfmethode • Anwendungen (Maschinenbau etc.)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Abts, G.: Einführung in die Kautschuktechnologie • Dick, J.S.: Rubber technology: compounding and testing for performance • Tytkowski; B.: Polymer engineering • Neitzel, M.: Handbuch Verbundwerkstoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung

Konstruieren mit Kunststoffen	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Modul Chemie Modul Material I Modul Material II Modul Polymere
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	R
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Max Ehleben
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen des Konstruierens und Dimensionierens mit Kunststoffen. Dabei stehen die Thermoplaste im Vordergrund. Sie sind in der Lage Kunststoffbauteile nach werkstoff- und fertigungsgerechten Kriterien zu beurteilen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden erlernen den werkstoffgerechten und fertigungsgerechten Umgang mit Kunststoffen. Sie können einfache Bauteile aus Kunststoffen dimensionieren und konstruieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Konstruktionen hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch zu reflektieren und gemäß dem Stand der Forschung die ökologischen und ökonomischen Chancen und Risiken zu bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden sind in der Lage, in wechselnden Teams Kunststoffbauteile zu beurteilen und konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen zu den Konstruktionen zu beteiligen. Sie können in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv vertreten bzw. durch fundierte Argumentationen verteidigen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den

	eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren.
Lehrveranstaltungen:	
Konstruieren mit Kunststoffen	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Werkstoffkennwerte thermoplastischer Kunststoffe • Dimensionierung von Kunststoffbauteilen • Fertigungseinflüsse • Gestaltungsregeln für spritzgegossene Formteile • Werkstoff- und beanspruchungsgerechtes Konstruieren • Konstruktive Verstärkungen (Rippen, Sicken) • Leichtbau mit Kunststoffen • Verbindungstechniken (Schnapphaken, Filmgelenk etc.) • Hybridkonstruktionen • Umwelt- und recyclinggerechtes Konstruieren mit Kunststoffen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • vorlesungsbegleitende Skripte • Ehrenstein, G.E.: Mit Kunststoffen konstruieren • Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen • Brinkmann, T.: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen • Eyerer, P.; Hirth, T.; Elsner, P.: Polymer Engineering

Kunststoff-Recycling	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Modul Material I Modul Material II
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	N.N.
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden sind vertraut mit den Verfahren des Kunststoff-Recyclings. Sie erkennen, dass Recycling von Kunststoffen einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz darstellt.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, Materialkreisläufe von der Konstruktion bis zur Verwertung im Sinne einer nachhaltigen Nutzung der Ressourcen zu analysieren konstruktiv umzusetzen. Sie können den Recyclinggedanken hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren und gemäß dem Stand der Technik die ökologischen und ökonomischen Chancen und Risiken bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden sind in der Lage, in wechselnden Teams Kunststoffbauteile zu beurteilen und konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen zu den Konstruktionen zu beteiligen. Sie können in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv vertreten bzw. durch fundierte Argumentationen verteidigen.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren.

Lehrveranstaltungen:	
Kunststoff-Recycling	
Typ:	Vorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsbestimmungen, gesetzliche Rahmenbedingungen • Verfahrenstechnik im Kunststoffrecycling • Beispiele des Kunststoffrecyclings • Ganzheitliche Betrachtungen • Wirtschaftlichkeit des Kunststoffrecyclings • Recycling- und umweltgerechtes Konstruieren mit Kunststoffen • Exkursion(en) zu einschlägigen Betrieben des Kunststoffrecyclings
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • vorlesungsbegleitende Skripte • Rudolph, N.; Kiesel, R.; Alumnate, C.: Einführung Kunststoffrecycling: Ökonomische, ökologische und technische Aspekte der Kunststoffabfallverwertung • Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis

Wahlpflichtmodul (Experimentelles Design)

formale Angaben:

Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Modul Design Thinking Modul Design II
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	GA
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Ingo Johannsen

Qualifikationsziele:

Wissen:	Die Studierende können geeignete Methoden im Gestaltungsprozess auswählen und anwenden.
Fertigkeiten:	Studierende können einen individuellen Entwurf eigenständig durchführen.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden können den konzeptionellen Standpunkt des Entwurfes im gesellschaftlichen Umfeld reflektieren und gegenüber der kritischen Öffentlichkeit vertreten. Sie können ihre Arbeitsergebnisse im Sinne der Diversität von Nutzergruppen und deren Alltagskulturen und deren spezifischer Anforderungen beurteilen. Sie können die Arbeitsergebnisse gegenüber der Öffentlichkeit präsentieren.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erstellen einen persönlichen Entwurf im eigenen Duktus und mit individueller Objektsprache. Sie wählen die passenden Darstellungsmethoden und Prototypenverfahren aus, stellen den Entwurf gegenüber der Öffentlichkeit vor und überwachen die nötigen Arbeitsschritte zur Projekt- und Zeitplanung.

Lehrveranstaltungen:

Experimentelles Design: Design-Objekte im strukturellen Kontext	
Typ:	Seminar
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Individuelles Gestaltungsprojekt • Ideenentwicklung und Konzeptionierung durch differenzierende und integrierende Methoden des Design Thinking • Osborn-Kreativtechniken; Transfer- und Skalierungsmethoden • Experimentelle Gestalt- und Materialvariation • User-Experience-Prototypen • Alltagskultur / Öko- und Sozial-Design • Skizzenhefte, Portfolio und öffentliche Ausstellung • Exkursion
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Skripte • Peters, S.: Material Revolution • Knauer, R.: Transformation • Jonas, W.: Transformation Design • Ergänzende Literatur zum aktuellen Semesterprojekt

Aktuelle Kapitel der Kunststofftechnik

formale Angaben:

Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Modul Material I Modul Material II Modul Polymere
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Albert Otten

Qualifikationsziele:

Wissen:	Die Studierenden kennen die aktuellen Themen der Kunststofftechnik und können diese in gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge bringen. Sie können die aktuellen Verfahren zur Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen beschreiben und erläutern. Die Studierenden erlangen auf der Basis des Forschungsfortschritts vertiefte Erkenntnisse in aktuelle Bereiche der Kunststofftechnik. Sie sind in der Lage die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Technologie einzuordnen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen im Kontext von der Kunststofftechnik zu strukturieren und für das Problem ein zielführendes Lösungsmodell zu entwickeln. Sie können den Lösungsansatz und Lösung hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren. Die Studierenden können gemäß dem Stand der Technik die ökologischen und ökonomischen Chancen und Risiken bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierende sind in der Lage, sich konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen aktueller Problemstellungen zu beteiligen und in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze aktiv zu vertreten bzw. zu verteidigen.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren. Sie können die ökonomischen und ökologischen Folgen des eigenen Denkens und Handelns reflektieren.
Lehrveranstaltungen:	
Aktuelle Kapitel der Kunststofftechnik	
Typ:	Vorlesung / Ringvorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von modernen und neuartigen Kunststoffen • Neuartige und optimierte Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen • Moderne Fertigungstechniken in der Kunststofftechnik • Spezielle Kunststoffe und ihre Anwendungen • Moderne Prüfmethoden und Charakterisierungsmöglichkeiten in der Kunststofftechnik
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Aktuelle Artikel aus Zeitschriften der Kunststofftechnik/-verarbeitung, der Polymertechnik o.Ä.

Entrepreneurship	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0 h
davon Selbststudium:	90 h (davon ca. 60h online mit CAE-software)
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	PA
Modulverantwortlich:	Dipl.-Chem. Klaus Bolze
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Studierende kennen die Bedeutung von Unternehmertum und Innovation für die Gesellschaft und Ökonomie und wie ein Gründungsprozess strukturiert ist. Sie haben das Grundwissen über die verschiedenen Bausteine, die zu einer erfolgreichen Unternehmensgründung notwendig sind.
Fertigkeiten:	Studierende können Problemstellungen erkennen, beschreiben und analysieren. Sie können zu grundlegenden Problemstellungen geeignete Lösungsmethoden auswählen, anwenden und bewerten. Studierende erkennen Chancen und Risiken im Gründungsprozess und können Geschäftsmodelle und Businesspläne entwerfen. Sie nutzen wissenschaftliche Erkenntnisse zur Förderung von Innovation und Unternehmertum.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden bearbeiten in Zweiergruppen gestellte Aufgaben. Hierbei ist die Interaktion und Koordination in der Gruppe notwendig um die gestellten Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Studierende schätzen die eigenen Fähigkeiten ein und können Defizite im eigenen Wissen und Fertigkeiten erkennen sowie entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Defizite ergreifen. Sie können ihre Handlungen im Kontext ökonomischer, ökologischer, soziokultureller, interkultureller und sozialpolitischer Randbedingungen reflektieren und unter ethischen Gesichtspunkten betrachten.
Lehrveranstaltungen:	
Entrepreneurship und Unternehmensgründung	
Typ:	Vorlesung und interaktive Übung
Umfang:	2 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmertum als Berufswahl • Rechtsgrundlagen, Gesellschaftsformen • Betriebswirtschaftliche Buchführung • Grundlagen, Erkennen von Geschäftsmöglichkeiten und Entwickeln von Geschäftsideen • Machbarkeitsanalyse • Wettbewerbsanalyse • Entwicklung von Geschäftsmodellen • Aufbau und Inhalt von Businessplänen • Gründungsteamszusammensetzung • Gründungsfinanzierung • Schutz des geistigen Eigentums
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Freiling, J.; Harima, J.: Entrepreneurship-Gründung und Skalierung von Startups • Faltin, G.: Handbuch Entrepreneurship • Pott, O.; Pott, A.: Entrepreneurship - Unternehmensgründung, unternehmerisches Handeln und rechtliche Aspekte

Nachhaltige Energiesysteme	
formale Angaben:	
Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h (davon ca. 60h online mit CAE-software)
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	---
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	R
Modulverantwortlich:	N.N.
Qualifikationsziele:	
Wissen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Quellen für elektrische Energie und deren Speichermethoden. Sie kennen die aktuellen nachhaltigen Quellen und die Technologien auch größere Mengen Energie zu speichern.
Fertigkeiten:	Studierende können basierend auf dem Wissen entsprechende Quellen und Speichersysteme auswählen, beschreiben und dimensionieren. Sie sind in der Lage die gewählten Systeme nach ökologischen, ökonomischen und technischen Kriterien zu bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierenden bearbeiten in Gruppen Aufgabenstellungen und koordinieren die eigene Gruppenarbeit nach den Kriterien des Projektmanagements selbst. Sie interagieren und kommunizieren in adäquater Form.
Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden können ihre eigenen Fähigkeiten und ihren Anteil in der Teamarbeit beurteilen. Sie bringen eigene Ideen und Sichtweisen in die Teamarbeit mit ein.
Lehrveranstaltungen:	

Nachhaltige Energiesysteme	
Typ:	Vorlesung und interaktive Übung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Energiequellen und deren Verfügbarkeit • Nachhaltige Energiewirtschaft • Speichertechnologien für elektrische Energie (Mechanische Systeme, Potentielle Energie, Batteriesysteme) • Speichertechnologien mit chemischer Konversion (Wasserstoff mit Brennstoffzelle, Wasserstoff mit motorischer oder thermischer Nutzung, Power to Liquid)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage

Aktuelle Kapitel der Materialwissenschaften

formale Angaben:

Semester:	5
Häufigkeit:	jährlich
Art:	Wahlpflicht (WPF)
Gesamtumfang:	4 SWS
ECTS-Punkte:	5
Workload gesamt:	150 h
davon in Präsenz:	60 h
davon online:	0
davon Selbststudium:	90 h
erforderliche Vorkenntnisse (nur bei Wahlpflichtfächern):	Modul Material I Modul Material II
Verwendbarkeit:	Bachelorstudiengang „Material + Technisches Design“
Prüfungsform:	K90
Modulverantwortlich:	Dr. Albert Otten

Qualifikationsziele:

Wissen:	Die Studierenden kennen die aktuellen Themen der Materialwissenschaften und können diese in gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge bringen. Sie können die aktuellen Verfahren zur Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen beschreiben und erläutern. Die Studierenden erlangen auf der Basis des Forschungsfortschritts vertiefte Erkenntnisse in aktuelle Bereiche von verschiedenen Werkstoffmaterialien. Sie sind in der Lage die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Werkstoffmaterialien und ihrer Technologien einzuordnen.
Fertigkeiten:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen im Kontext von neuartigen Werkstoffmaterialien zu strukturieren und für das Problem ein zielführendes Werkstoffsystem zu entwickeln. Sie können den Lösungsansatz und Lösung hinsichtlich möglicher Konsequenzen kritisch reflektieren. Die Studierenden können gemäß dem Stand der Technik die ökologischen und ökonomischen Chancen und Risiken bewerten.
Sozialkompetenz:	Die Studierende sind in der Lage, sich konstruktiv und aktiv an wissenschaftlichen Diskussionen aktueller Problemstellungen zu beteiligen und in der Diskussion eigene Problemlösungsansätze materialspezifischer Art aktiv zu vertreten bzw. zu verteidigen.

Wiss. Selbstverständnis / Professionalität:	Die Studierenden erkennen Wissenslücken und schließen diese selbständig. Sie sind in der Lage bestehendes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen zusammenzuführen und können den eigenen Entscheidungsprozess mit neuen Informationen zielführend modifizieren. Sie können die ökonomischen und ökologischen Folgen des eigenen Denkens und Handelns reflektieren.
Lehrveranstaltungen:	
Aktuelle Kapitel der Materialwissenschaften	
Typ:	Vorlesung / Ringvorlesung
Umfang:	4 SWS
Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von modernen und neuartigen Materialien (Keramik, Glas, Holz, Beton, Metalle, Naturstoffe, Biokunststoffe etc.) • Neuartige Verarbeitungsverfahren für Materialien wie Keramiken, Gläser etc. • Moderne Fertigungstechniken von unterschiedlichen, neuartigen Werkstoffen • Spezielle Materialien und ihre Anwendungen • Moderne Prüfmethode und Charakterisierungsmöglichkeiten in der Materialwissenschaft
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, neueste Auflage • Aktuelle Artikel aus Zeitschriften der Kunststofftechnik/-verarbeitung oder Polymertechnik • Aktuelle Artikel aus Zeitschriften der Materialwissenschaften o.Ä.