Technische Hochschule Aschaffenburg
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang

Modern Materials

Wintersemester 2026/27

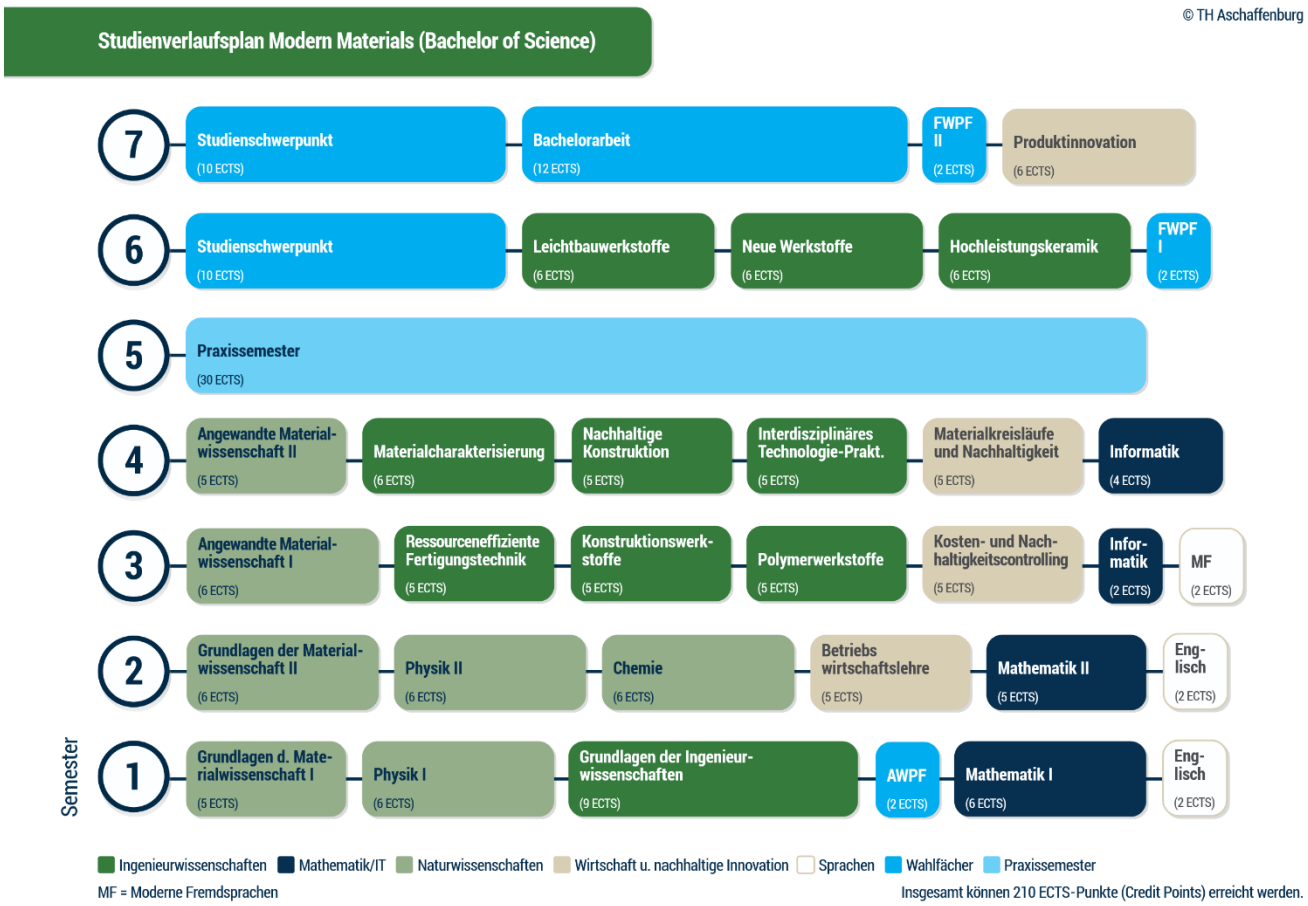
Erlassen für den Studiengang „Modern Materials“ (MOMAT) der Technischen Hochschule Aschaffenburg durch Eilentscheidung des Dekans vom 26.08.2026 sowie durch Beschluss des Fakultätsrats der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik am 14.10.2026.

Diese Modulhandbuch gilt in Verbindung mit der Studien- und Prüfungsordnung vom 28.07.2023 (SPO11).

Prof. Dr. Vaupel, Dekan

Stand: 26.08.2026

Weitere Informationen zu den Modulen, den Fächern und den jeweiligen Prüfungen und Leistungsnachweisen entnehmen Sie bitte der Studienprüfungsordnung und dem Studienplan Ihres Studiengangs in der jeweiligen gültigen Fassung.



Inhalt

Modul: MOMAT-1, Grundlagen der Materialwissenschaft I 4
Modul: MOMAT-2, Grundlagen der Materialwissenschaft II 5
Modul: MOMAT-3, Angewandte Materialwissenschaft I 7
Modul: MOMAT-4, Angewandte Materialwissenschaft II 9
Modul: MOMAT-5, Materialcharakterisierung 10
Modul: MOMAT-6, Physik I 11
Modul: MOMAT-7, Physik II 12
Modul: MOMAT-8, Chemie 14
Modul: MOMAT-9, Kosten- und Nachhaltigkeitscontrolling 16
Modul: MOMAT-10, Polymerwerkstoffe 17
Modul: MOMAT-11, Interdisziplinäres Technologie-Praktikum 18
Modul: MOMAT-12, Mathematik I 19
Modul: MOMAT-13, Mathematik II 20
Modul: MOMAT-14, Informatik 22
Modul: MOMAT-15, Grundlagen der Ingenieurwissenschaften 23
Modul: MOMAT-16, Konstruktionswerkstoffe 25

Modul: MOMAT-17, Ressourceneffiziente Fertigung 26
Modul: MOMAT-18, Nachhaltige Konstruktion 27
Modul: MOMAT-19, Betriebswirtschaftslehre 28
Modul: MOMAT-20, Materialkreisläufe und Nachhaltigkeit 29
Modul: MOMAT-21, Englisch 31
Modul: MOMAT-22, Wahlpflichtmodul Moderne Fremdsprachen 32
Modul: MOMAT-23, Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 33
Modul: MOMAT-24, Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul I 34
Modul: MOMAT-25, Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul II 35
Modul: MOMAT-26, Hochleistungskeramik 36
Modul: MOMAT-27, Leichtbauwerkstoffe 37
Modul: MOMAT-28, Neue Werkstoffe 38
Modul: MOMAT-29, Produktinnovation 40
Modul: MOMAT-BA, Bachelorarbeit 43
Modul: MOMAT-PR, Praxissemester 44

Modul: MOMAT-1, Grundlagen der Materialwissenschaft I

Modulbezeichnung	Grundlagen der Materialwissenschaft I
Kürzel	MOMAT-1
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Grundlagen der Materialwissenschaft I (SU) LV2: Übungen zu Grundlagen der Materialwissenschaft I (Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 1. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Mathematik und Physik auf Niveau Fachhochschulreife
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden erhalten einen ersten Überblick über das Gebiet der Materialwissenschaft. Sie kennen die Grundlagen des Atombaus und der chemischen Bindungen im Festkörper. Sie sind mit den Zuständen im Festkörper, insb. den Metall-, Ionen-, Atom- und Molekülstrukturen sowie dem Zustand unterkühlter Schmelzen vertraut. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Werkstoffe zu systematisieren. Sie sind mit den Eigenschaftsprofilen der Werkstoffe unterschiedlicher Werkstoffklassen sowie Kriterien für die Werkstoffauswahl vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können Werkstoffe bezüglich ihrer möglichen Anwendungsgebiete einordnen und bewerten. Sie können den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der makroskopischen Materie aus den Eigenschaften ihrer konstituierenden Atome, der chemischen Bindung und der Atomanordnung heraus verstehen. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis des strukturellen Aufbaus der Materie (Idealkristalle und amorphe Feststoffe) und sind mit dessen Einfluss auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften vertraut. Sie wenden in den Übungen ihr Wissen an, vertiefen es durch die Bearbeitung grundlegender Fragestellungen der Materialwissenschaft und stellen ihre Ergebnisse vor.
Inhalte	• Einführung – Materialwissenschaft und Nachhaltigkeit (Überblick) • Atomistischer Aufbau und Bindungen im Festkörper (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Zustände des festen Körpers (Kristalliner Zustand, Elementstrukturen, Legierungsstrukturen, Ionenstrukturen, Molekülstrukturen, Zustand unterkühlter Schmelzen, Röntgenbeugung) (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Übergänge in den festen Zustand (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Folien, Vorführung
Literatur	• S. J. Shackelford, „Werkstofftechnologie für Ingenieure“, Pearson Studium • W. D. Callister, D. G. Rethwisch, „Materialwissenschaften und Werkstofftechnik“, Wiley-VCH • H. Worch, W. Pompe, W. Schatt „Werkstoffwissenschaft“, Wiley-VCH Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-2, Grundlagen der Materialwissenschaft II

Modulbezeichnung	Grundlagen der Materialwissenschaft II
Kürzel	MOMAT-2
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Grundlagen der Materialwissenschaft II (SU) LV2: Übungen zu Grundlagen der Materialwissenschaft II (Ü) LV3: Werkstofftechnik (SU)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller, Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 2. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	6 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung, LV3: 2 SWS Seminaristischer Unterricht)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Mathematik auf Niveau Fachhochschulreife; Grundlagen der Materialwissenschaft I
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Material-wissenschaften anwendbar und somit auch für nachfolgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die spezifischen Kristallstrukturen und Kristallbaufehler von Werkstoffen, insbesondere von metallischen Werkstoffen. Sie erwerben ein grundlegendes Verständnis, wie Gitterfehler und Werkstoffeigenschaften zusammenhängen. Sie kennen die Grundtypen der Phasendiagramme. Sie sind grundlegend mit der Gefügeeinstellung vertraut. Sie erwerben eine Übersicht über Herstellung, Verarbeitung und Einsatz der verschiedenen Werkstoffklassen und kennen die Grundzüge von Werkstoffkreisläufen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können grundlegende Fragestellungen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik erfassen und zielgerichtet lösen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Gefüge und Werkstoffeigenschaften. Sie erkennen die verschiedenen Grundtypen von Phasendiagrammen sowie deren Ableitung aus Abkühlkurven. Die Studierenden können geeignete Methoden zur Herstellung und Verarbeitung der verschiedenen Materialklassen auswählen, die in der Produktion von Bauteilen und Komponenten eine Rolle spielen. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis des strukturellen Aufbaus und der Gefügeausbildung (unter Gleichgewichtsbedingungen). Sie sind in der Lage, Phasendiagramme qualitativ und quantitativ zu interpretieren. Sie können die Zusammenhänge zwischen Herstellungsroute, Struktur, Gefüge, Ver- und Bearbeitung herstellen sowie daraus grundlegende Aussagen zu den Werkstoffeigenschaften treffen. Neben der Auswahl von geeigneten Verarbeitungsverfahren für die einzelnen Materialklassen können die Studierenden auch ökologische Aspekte des Materialeinsatzes bewerten. Sie wenden in den Übungen ihr Wissen an, vertiefen es sowohl durch die Bearbeitung grundlegender Fragestellungen der Materialwissenschaft als auch ausgewählter praktischer Beispiele und präsentieren ihre Ergebnisse.
Inhalte	LV1 & 2: • Realstruktur: Punktdefekte, Liniendefekte, flächenhafte Defekte, räumliche Defekte (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Verfestigungsmechanismen (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Phasendiagramme (Grundtypen, reale Phasendiagramme, Mehrstoffsysteme, Gefügeausbildung) Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Umwandlungen im festen Zustand (Überblick) • Einteilung der Werkstoffe - Überblick über Werkstoffe der verschiedenen Werkstoffklassen LV3: Werkstofftechnik • Rohstoffe und Rohstoffgewinnung • Herstellungsverfahren der Werkstoffe (Urformen) • Wärmebehandlung • Werkstoffverarbeitung (Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten) • Recycling und Ressourceneffizienz
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine Bonusleistung für LV3: keine
Medienformen	Tafel, Beamer
Literatur	LV1 & 2: • S.J. Shackelford, Werkstofftechnologie für Ingenieure (Pearson) • W.D. Callister, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik (Wiley) • W. Schatt, Werkstoffwissenschaft (Wiley)

	• B. Ilschner, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik (Springer) LV3: • W. Bergmann, Werkstofftechnik 1 und 2 (Hanser) • W. Seidel, Werkstofftechnik (Hanser) • B. Ilschner, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik (Springer) • S. Kalpakjian, Werkstofftechnik (Pearson) • E. Roos, Werkstoffkunde für Ingenieure (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-3, Angewandte Materialwissenschaft I

Modulbezeichnung	Angewandte Materialwissenschaft I
Kürzel	MOMAT-3
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Korrosion (SU) LV2: Oberflächentechnik und Dünnschichttechnologie (SU)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 3. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 120 h (davon: 50 h Vorbereitung, 50 h Nachbereitung, 20 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Seminaristischer Unterricht))
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Grundlagenveranstaltungen Mathematik, Physik, Grundlagen der Materialwissenschaft I und II
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften anwendbar und somit auch für nachfolgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die Bedeutung der Oberfläche eines Werkstoffs und der Oberflächentechnik. Sie verstehen die elektrochemische Korrosion, ihre Bedeutung für Werkstoffe und Anwendungen und kennen Maßnahmen, um diese zu verhindern. Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Oberflächentechnik und der Dünnschichttechnologie, sie lernen die Beschichtungsverfahren kennen, die Methodik zur Charakterisierung von Oberflächen und dünnen Schichten sowie deren Anwendung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden wenden Ihre Kenntnisse an, um die Einsatzgebiete von Materialien aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften zu definieren. Sie können für gegebene Randbedingungen Konzentrationsänderungen und –verläufe berechnen. Sie können Gefügeänderungen aufgrund von Wärmebehandlungen abschätzen. Darüber hinaus können sie Fragestellungen zur gezielten Veränderung von Oberflächen in der industriellen Fertigung bearbeiten. Sie sind damit vertraut, wie durch die Modifizierung der Werkstückoberfläche neue mechanische, optische, elektrische und chemische Eigenschaften erzielt werden. Es werden die Grundlagen zum Verständnis von funktionalen Werkstoffeigenschaften erworben. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für die quantitativen und qualitativen Zusammenhänge zwischen Gefügeveränderungen und Materialeigenschaften. Sie können den Einfluss eines Umgebungsmediums auf die Werkstoffeigenschaften beurteilen und klassifizieren sowie mögliche Schädigungsvorgänge abschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Werkstoffe für den Einsatz in spezifischen korrosiven Umgebungen auszuwählen. Zudem vermögen Sie auf Basis eines definierten Anforderungsprofils, geeignete Beschichtungssysteme und –verfahren auszuwählen und geeignete Charakterisierungs- und Prüfverfahren anzuwenden.
Inhalte	LV1: • Begriffe und Bedeutung der Korrosion • Thermodynamische Grundlagen der Korrosion • Redoxreaktionen und elektrochemische Zellen • Pourbaix-Diagramme • Kinetik der Korrosion • Stromdichte-Potential-Kurven und Tafel-/Evans-Diagramme • Passivierung und Passivität • Korrosionsarten • Korrosionsschutz LV2: • Vorbehandlung/Reinigung der Oberflächen • Thermochemische Behandlung der Oberfläche, insb. Aufkohlen, Nitrieren, Borieren • Beschichtungsverfahren: CVD, PVD, Flüssigphasenbeschichtung • Charakterisierungs- und Prüfverfahren
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Min.
	Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführungen, Laborexperimente
Literatur	LV1: • W.D. Callister, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik (Wiley) • K.H. Tostmann, Korrosionsschutz in Theorie und Praxis (Leuze) • H. Kaesche, Die Korrosion der Metalle (Springer) • E. Kunze, Korrosion und Korrosionsschutz (Wiley) • E. Wendler-Kalsch, Korrosionsschadenskunde (Springer) • D. Talbot, Corrosion Science and Technology (CRC Press)

	• E. McCafferty, Introduction to Corrosion Science (Springer) LV2: • H. Hofmann, Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik (Hanser) • G. Kienel, Vakuumbeschichtung 2 – Verfahren und Anlagen (VDI-Buch, Springer) • D. Pritzlaff, CVD-Beschichtungstechnik (Leuze) • W. Demtröder, Experimentalphysik, insb. Kapitel 17 (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-4, Angewandte Materialwissenschaft II

Modulbezeichnung	Angewandte Materialwissenschaften II
Kürzel	MOMAT-4
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Einführung in die Festkörperphysik (SU) LV2: Physikalische Werkstoffeigenschaften (SU)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 4. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150h (davon: Präsenz: 60h, Selbststudium: 90h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Seminaristischer Unterricht))
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Grundlagenveranstaltungen Mathematik, Physik, Grundlagen der Materialwissenschaft I und II, Angewandte Materialwissenschaft I
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften anwendbar und somit auch für nachfolgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Festkörperphysik auf der Basis einer vereinfachten Quantenmechanik. Sie kennen die theoretischen Konzepte der Gitterdynamik. Sie wiederholen und vertiefen die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Materialklassen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, Effekte von Festkörpern zu erklären und nutzbar zu machen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Materialeigenschaften quantitativ mit Hilfe vereinfachter Modelle der phononischen und elektronischen Bandstruktur zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Problemstellungen zu erfassen und zu lösen. Sie wenden ihr Wissen an, vertiefen es durch die Bearbeitung grundlegender Fragestellungen zu elektrischen, magnetischen, optischen thermischen und mechanischen Werkstoffeigenschaften. **Kompetenzen:** Die Studierenden stellen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Aufbau fester Materie und den resultierenden physikalischen Eigenschaften her. Sie sind in der Lage, makroskopische Eigenschaften auf den atomaren Aufbau von Festkörpern zu beziehen. Sie verstehen, wie der strukturelle Aufbau und das Gefüge von Materie genutzt werden kann, um physikalische Eigenschaften gezielt zu verändern.
Inhalte	LV1: • Festkörper und reziproke Gitter • Dispersionsrelationen • Zustandsdichten • Elektronische Struktur von Festkörpern • Grundlagen physikalischer Eigenschaften (elektrische, magnetische, thermische etc.) LV 2: • Mechanische Eigenschaften (elastische und plastische Verformung, Steifigkeit, Festigkeit, Zähigkeit, Ermüdung, Kriechen) • Grundlagen der optischen Eigenschaften
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung,120 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Laborexperimente
Literatur	LV1: • H. Ibach, Festkörperphysik (Springer) • R. Gross, Festkörperphysik (Oldenbourg) • R.E. Hummel, Electronic properties of materials (Springer) • R. Huebener, Leiter, Halbleiter, Supraleiter (Springer) • C. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik (Oldenbourg) • P. Hofmann, Einführung in die Festkörperphysik (Wiley) LV2: • G. Gottstein, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Springer) • W. Demtröder, Experimentalphysik (Springer) • B. Ilschner, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik (Springer) • M. Bäker, Funktionswerkstoffe (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-5, Materialcharakterisierung

Modulbezeichnung	Materialcharakterisierung
Kürzel	MOMAT-5
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Materialcharakterisierung (SU) LV2: Praktikum Materialcharakterisierung (Pr)
Dozierende	Prof. Dr. M. Kaloudis
Verantwortliche	Prof. Dr. M. Kaloudis
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 4. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	6 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 4 SWS Praktikum)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Grundlagen Physik und Materialwissenschaften 1-2 Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen der Materialcharakterisierung sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften anwendbar und somit auch für folgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt. Die Kompetenzen sind unmittelbar im Berufsfeld anwendbar.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden der Materialcharakterisierung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Methoden der Materialcharakterisierung auszuwählen. In den Laborübungen wenden die Studierenden das Wissen aus der Vorlesung auf konkrete Fragestellungen der Materialcharakterisierung an. Kunststoffe, Metalle und Keramiken werden mit verschieden Methoden untersucht. Die Ergebnisse werden mit physikalisch/chemischen Modellen verglichen und interpretiert. Die Studierenden können selbständig Experimente aus dem Bereich der Materialcharakterisierung planen, durchführen und auswerten. Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an, und haben praktische Fertigkeiten im Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten erworben. Zudem haben sie praktische Erfahrungen im Erfassen und Berücksichtigen von Messfehlern gesammelt, können experimentelle Ergebnisse kritisch bewerten und in schriftlichen Berichten strukturiert aufbereiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, chemisch/physikalisches Wissen zu verknüpfen und anzuwenden. Sie sind in der Lage Methoden der Materialcharakterisierung im Berufsfeld des Ingenieurs bzw. der Ingenieurin problembezogen auszuwählen und anzuwenden. *(Fachkompetenz)* Darüber hinaus schulen sie auch ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur zu beschaffen und kritisch zu bewerten, sowie die Fähigkeit, physikalisch/chemische Aussagen und Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen. *(Methodenkompetenz)*
Inhalte	Theoretische Grundlagen folgender Methoden: Zugversuch, Härteprüfung, Kriechversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Instrumentierter Falltest, Zyklische Belastung, Thermische Verfahren (Dilatometrie, DMTA, TGA, DDK, Wärmeformbeständigkeit) Metallographie, Optische Mikroskopie, REM, TEM, EDX, UV-, VIS-, IR- (Raman, FT) Spektroskopie, Optische Emissions-Spektroskopie, RFA, Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Kristallstrukturanalyse, Ermittlung physikalischer Materialeigenschaften. Im Praktikum werden ausgewählte Methoden angewendet. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt dabei auf den mechanischen Prüfverfahren, der thermischen Analyse und der Metallographie.
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolioprüfung Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	• Weißbach et al., Werkstoffkunde • Rauch et al., Physikalische Werkstoffdiagnostik • Grellmann et al., Kunststoffprüfung • Shackelford, Werkstofftechnologie für Ingenieure (Pearson) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-6, Physik I

Modulbezeichnung	Physik I
Kürzel	MOMAT-6
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Physik I (SU) LV2: Übungen zur Physik I (Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 1. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	6 SWS (LV1: 4 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Praktikum)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Mathematik und Physik auf Niveau Fachhochschulreife
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul vermittelt die grundlegenden physikalischen Phänomene, die in verschiedenen Ingenieurwissenschaften gebraucht werden. Auf Grund der gewählten Anwendungsbeispiele und des Stundenumfangs ist das Modul für die Studiengänge Modern Materials sowie Wirtschaftsingenieurwesen geeignet.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und Theorien der klassischen Physik. Sie sind mit der Wechselwirkung von Theorie und Experiment im wissenschaftlichen Erkenntnisprozess vertraut. **Fertigkeiten:** In Rechenübungen wenden die Studierenden das Wissen aus der Vorlesung auf konkrete Fragestellungen der Ingenieurpraxis an. Dazu müssen sie mäßig komplexe, technische Probleme analysieren und durch geeignete physikalische Modelle näherungsweise beschreiben. Diese werden dann mit Methoden der Mathematik gelöst und abschließend die Ergebnisse physikalisch interpretiert und auf Plausibilität geprüft. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, physikalisches und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen und anzuwenden. Darüber hinaus schulen sie auch ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur zu beschaffen und kritisch zu bewerten, sowie die Fähigkeit, physikalische Aussagen und Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen.
Inhalte	• Mechanik (Kinematik und Dynamik) des Massenpunktes (Auffrischung der Kenntnisse aus der Schule, inhaltlich Erweiterung und gezielte Vertiefung in der mathematischen Beschreibung) • Mechanik starrer Körper (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Mechanik der Fluide (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Thermodynamik (Überblick) • Schwingungen und Wellen (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Felder (experimenteller Überblick und vertieftes Verständnis in der mathematischen Beschreibung und Übertragung) • Optik (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Laborexperimente
Literatur	• P.A. Tipler, Physik (Springer) • D.C. Giancoli, Physik, Lehr und Übungsbuch (Pearson) • D. Meschede, Gerthsen Physik (Springer) • E. Hering, Physik für Ingenieure (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-7, Physik II

Modulbezeichnung	Physik II
Kürzel	MOMAT-7
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Thermodynamik der Werkstoffe (SU/Ü) LV2: Praktikum Physik (Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller, Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 2. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 120 h (davon: 60 h Vorbereitung, 40 h Nachbereitung, 20 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Praktikum)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	LV1: Grundlagen der Materialwissenschaften; Physik I
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Es vermittelt die grundlegenden physikalischen und thermodynamischen Phänomene, die in der angewandten Materialwissenschaft gebraucht werden. Es ist somit auch für nachfolgende Module im Studienverlauf hilfreich.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse im Bereich Thermodynamik. Sie sind mit Zustandsänderungen von Systemen vertraut. Sie erlernen die qualitative und quantitative Interpretation von Phasendiagrammen von Einstoff- und Mehrstoffsystemen. Darüber hinaus vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse unterschiedlicher physikalischer Phänomene in praktischen Versuchen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, Zustandsdiagramme zu lesen und Rückschlüsse bezüglich Gefüge und Eigenschaften der Werkstoffe zu ziehen. Sie können Werkstoffe bezüglich ihrer möglichen Anwendungsgebiete bewerten und eine Auswahl aufgrund bekannter Phasendiagramme zu treffen. Sie können selbständig Experimente aus dem Bereich Physik und Materialwissenschaften planen, durchführen und auswerten. Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an und haben praktische Fertigkeiten im Umgang mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten erworben. Sie sind vertraut mit dem experimentellen Ermitteln von physikalischen Größen. Zudem haben sie praktische Erfahrungen im Erfassen und Berücksichtigen von Messfehlern gesammelt, können experimentelle Ergebnisse kritisch bewerten und in schriftlichen Berichten strukturiert aufbereiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Werkstoffe für technische Anwendungen unter technologischen Aspekten auswählen. Sie vertiefen ihre Fähigkeit, physikalisches und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen und anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten der Ingenieurpraxis umzugehen. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur selbständig zu beschaffen und kritisch zu bewerten. Zudem können Sie Ergebnisse von Experimenten kritisch interpretieren und ihre Aussagekraft in Hinblick auf Messfehler quantitativ bewerten. Sie wenden die gelernten Methoden und Arbeitstechniken an, um sich selbständig in neue Bereiche der Physik und Materialwissenschaften einzuarbeiten. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.

Inhalte	LV1: Thermodynamik der Werkstoffe
	• Grundbegriffe der Thermodynamik (Enthalpie, Freie Enthalpie, Entropie etc.)
	• Die Hauptsätze der Thermodynamik
	• Thermodynamik von Mischungen
	• Phasendiagramme und Freie Enthalpie-Kurven
	• Phasenumwandlungen
	• Defekte in Kristallen
	
	LV2: Praktikum Physik (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
	• Selbständige Durchführung von Experimenten zu den Themen:
	  ○ Kinematik und Dynamik von Massepunkten und starren Körpern
	  ○ Schwingungen und Wellen
	  ○ Halbleiter
	  ○ Wärmelehre
	  ○ Strahlen- und Wellenoptik
	• Praktischer Umgang mit Werkzeugen und Messgeräten
	• Erfassen und Berücksichtigen von Messfehlern
	• Erstellen technischer Berichte

Studien- / Prüfungsleistungen	LV1: Mündliche Prüfung, 20 Min. LV2: Mündliche Prüfung, 20 min; erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Versuche sowie deren testierte Dokumentation in Gruppenarbeit als Voraussetzung für die mündliche Prüfung.
	Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine

Medienformen	LV1: Tafel, Beamer, Vorführung LV2: Laborexperimente
Literatur	LV1: • P. Atkins, Physikalische Chemie (Wiley) • M. Elstner, Physikalische Chemie I (Springer) • G. Gottstein, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Springer) • W. Schatt, Werkstoffwissenschaft (Wiley) • D.A. Porter, Phase transformations in metals and alloys (CRC Press) LV2: • E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, „Physik für Ingenieure“, Springer Lehrbuch • D.C. Giancoli, „Physik, Lehr und Übungsbuch“, Pearson • D. Meschede, „Gerthsen Physik“, Springer Lehrbuch Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-8, Chemie

Modulbezeichnung	Chemie
Kürzel	MOMAT-8
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Chemie (SU) LV2: Praktikum/Übung Chemie (Pr/Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller, Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 2. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	6 SWS (LV1: 4 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Praktikum/Übung)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen zu Grundlagen der Chemie sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaft einsetzbar und somit auch für die folgenden Module des Studienverlaufes hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundzüge der Allgemeinen und Anorganischen Chemie sowie der Organischen Chemie. **Fertigkeiten:** Die Studierenden werden in die Chemie eingeführt und mit den elementaren Grundlagen und Konzepten der Allgemeinen und Anorganischen Chemie sowie der Organischen Chemie vertraut gemacht. Die Studierenden: • können den Aufbau von Atomen als auch chemische Bindungen gemäß der Atomorbital- bzw. Molekülorbitaltheorie beschreiben • überblicken die Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente • können chemische Eigenschaften von Elementen mit der Elektronen-konfiguration korrelieren • können die chemischen Eigenschaften von Elementen und deren Verbindungen einschätzen • können chemische Gleichungen aufstellen und lesen • überblicken Säuren- und Basenkonzepten und können Redoxreaktionen aufstellen • verstehen die Grundzüge der Organischen Chemie • verstehen die grundlegenden Konzepte der Analytischen Chemie verstehen und können sie auf typische Fragestellungen in der Labor- und industriellen Praxis anwenden. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, chemisches Wissen mit Themen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik zu verknüpfen und anzuwenden. Sie sind in der Lage, Methoden und Konzepte der Allgemeinen und Anorganischen Chemie problembezogen anzuwenden. Darüber hinaus schulen sie ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur zu beschaffen und kritisch zu bewerten.
Inhalte	LV1: Chemie • Zustandsformen der Materie • Atomarer Aufbau der Materie und Atommodelle • Atom- und Molekülorbitaltheorie • Konzepte chemischer Bindungen • Valenzstrichformeln von Molekülen • Chemische Reaktionen und Gleichungen • Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz • Säure-Base-Theorie • Redoxreaktionen • Nomenklatur organischer Verbindungen • Aufbau organischer Verbindungen und funktionelle Gruppen • Organisch-chemische Reaktionen LV2: Praktikum/Übung Chemie In den begleitenden Übungen werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben vertieft und eingeübt. Darüber hinaus werden folgende Inhalte in Labor-experimenten behandelt: • Sicherheitsrelevante Aspekte des Arbeitens in chemischen Laboren • Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten • Ausgewählte Versuche zur Analytischen Chemie
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine
Medienformen	LV1: Tafel, Beamer, Vorführung LV2: Laborexperimente, Skripte, Tafel, Übungsblätter

Literatur	• M. Binnewies, Allgemeine und Anorganische Chemie (Springer) • C.E. Mortimer, Chemie – Das Basiswissen der Chemie (Thieme) • E. Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie (De Gruyter) • A.F. Hollemann, Anorganische Chemie (De Gruyter) • P.W. Atkins, Physikalische Chemie (Wiley) • P.Y. Bruice, Organische Chemie (Pearson) • J. Clayden, Organische Chemie (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-9, Kosten- und Nachhaltigkeitscontrolling

Modulbezeichnung	Kosten- und Nachhaltigkeitscontrolling
Kürzel	MOMAT-9
Lehrveranstaltung(en)	Kosten- und Nachhaltigkeitscontrolling (SU)
Dozierende	Prof. Dr. B. Kemmerer
Verantwortliche	Prof. Dr. B. Kemmerer
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 3. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS Seminaristischer Unterricht
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Betriebswirtschaftslehre
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Das Modul eignet sich als Pflicht- oder Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (inkl. Master), sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen Ziele, Grundbegriffe, Modelle sowie quantitative und qualitative Methoden des Controllings. Konsistent mit dem Studiengangsziel nachhaltige Innovation zu fördern, umfassen diese Kenntnisse sowohl wirtschaftliche, soziale wie auch ökologische Aspekte. Die Studierenden verstehen Chancen und Grenzen der Anwendung des klassischen Kostenmanagements auf Nachhaltigkeitsziele. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, das Controlling in den innerbetrieblichen und gesellschaftlichen Kontext einzuordnen und seine Relevanz und Grenzen zu artikulieren. Sie können ausgewählte Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung, des Kostenmanagements und des Nachhaltigkeitscontrollings anhand von Fallbeispielen anwenden, interpretieren und daraus Handlungsvorschläge ableiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden können im Rahmen betrieblicher Prozesse Situationen identifizieren, in den Controlling die Zielerreichung fördert, passende Controlling-Methoden identifizieren und anwenden bzw. sich ggf. in weiterführende Methoden selbständig einarbeiten
Inhalte	• Ziele, Aufgabenbereiche und Grundannahmen des Controllings • Zielsysteme und Zielhierarchien in Organisationen • Klassische Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung • Kostenmanagement im Produktlebenszyklus • Gegenstand und Herausforderungen des Nachhaltigkeitscontrollings • Aktuelle Ansätze und Methoden des Nachhaltigkeitscontrollings
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Übungsblätter
Literatur	• Colsman, B. Nachhaltigkeitscontrolling: Strategien, Ziele, Umsetzung. Wiesbaden: Springer Gabler. • Jórasz, W., and B. Baltzer. Kosten- und Leistungsrechnung: Lehrbuch mit Aufgaben und Lösungen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. • Sailer, U. Nachhaltigkeitscontrolling. München: UVK Verklag. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage Weitere Literaturverweise sind den in der Lehrveranstaltung verwendeten Skripten zu entnehmen.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-10, Polymerwerkstoffe

Modulbezeichnung	Polymerwerkstoffe
Kürzel	MOMAT-10
Lehrveranstaltung(en)	Polymerwerkstoffe (SU/Ü/Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 3. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen können direkt in der angewandten Materialwissenschaft eingesetzt werden. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der Polymerwerkstoffe und Polymertechnologien. **Fertigkeiten:** Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: • anhand der Architektur der Polymerwerkstoffe ihre Eigenschaften vorher-zusagen, • die Eignung der Polymerwerkstoffe für technische Anwendungen zu bewerten, • Aufbereitungs- und Verarbeitungsverfahren vor dem Hintergrund praxis-relevanter Fragestellungen auszuwählen, • Fachliteratur zu lesen und nachzuvollziehen, • Polymerwerkstoffe durch die Auswahl von Additiven zu modifizieren, • das Zusammenspiel unterschiedlicher Strukturbausteine im Kontext der Copolymere zu beschreiben und vorherzusagen. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Kompetenz, naturwissenschaftliches Wissen im Kontext der Polymerwerkstoffe zu verknüpfen. *(Fachkompetenz)* Die Studierenden kennen die wesentlichen Unterschiede der Polymerwerkstoffe zu anderen Werkstoffklassen und können im Rahmen praxisrelevanter Fragestellungen Verfahren und Prozesse zu deren Verarbeitung auswählen. *(Methodenkompetenz)*
Inhalte	• Grundlegende Einführung in die Polymerwissenschaft (Makromoleküle, Polymere, Kunststoffe, Silicone, Silazane) • Molekulare Architektur der Polymere (Anordnung der Monomere, Kettenstruktur, Nomenklatur) • Polymerisationsgrad und Molmassenverteilung • Kristallisation linearer Polymere • Strukturklassen der Polymere • Eigenschaften der Polymere • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen • Grundlagen der Makromolekularen Chemie (freie radikalische und kontrollierte freie radikalische Polymerisation, oxidativer Abbau der Polymere) • Aufbereitung und Verarbeitung polymerer Werkstoffe • Additive, Polymerblends und Copolymere
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung, Laborexperimente
Literatur	• W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure – Von der Synthese bis zur Anwendung (Hanser) • B. Tieke, Makromolekulare Chemie (Wiley-VCH) • H. Dominghaus, Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen (Springer) • C. Bonten, Kunststofftechnik – Einführung und Grundlagen (Hanser) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-11, Interdisziplinäres Technologie-Praktikum

Modulbezeichnung	Interdisziplinäres Technologie-Praktikum
Kürzel	MOMAT-11
Lehrveranstaltung(en)	Interdisziplinäres Technologie-Praktikum
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller, Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr. M. Stollenwerk
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 4. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 20 h Vorbereitung, 50 h Nachbereitung, 20 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Materialwissenschaft I und II, Angewandte Materialwissenschaft I und II
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen können direkt im späteren Berufsfeld, bspw. der Materialherstellung Einsatz finden. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Herstellung sowie ausgewählte Verfahren zur Charakterisierung der unterschiedlichen Werkstoffklassen. Sie lernen ausgewählte Phänomene in Bezug auf die Fertigungstechnik kennen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Herstellungsverfahren für bestimmte Werkstoffe auszuwählen, die notwendige Probenpräparation durchzuführen und passende Charakterisierungsmethoden zu identifizieren. Sie sind mit experimentellem Arbeiten im Labor vertraut und lernen unterschiedliche Versuchsaufbauten einzurichten und die Versuche sicher durchzuführen. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Wissen bezüglich Fertigungstechnik und Material-charakterisierung auf konkrete Fragestellungen anwenden. Die Studierenden beherrschen die wissenschaftliche Dokumentation und Interpretation experimenteller Daten. Sie können ihre Ergebnisse über die Herstellung und Untersuchung von Werkstoffen kritisch bewerten und im Kontext wissenschaftlicher Literatur einordnen. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Team-fähigkeit.
Inhalte	• Herstellung von Metallen und Legierungen, keramischen Werkstoffen, Polymeren und Verbundwerkstoffen unter Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichts-bedingungen • Untersuchung der Wechselbeziehung zwischen Herstellung, Struktur, Gefüge und Eigenschaften mittels bildgebender, spektroskopischer, röntgenographischer und thermophysikalischer Verfahren
Studien- / Prüfungsleistungen	Portfolioprüfung Bonusleistung: keine
Medienformen	Laborexperimente und Vorführung
Literatur	• S.J. Shackelford, Werkstofftechnologie für Ingenieure (Pearson) • W.D. Callister, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik (Wiley) • W. Schatt, Werkstoffwissenschaft (Wiley) • B. Ilschner, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik (Springer) • W. Bergmann, Werkstofftechnik 1 und 2 (Hanser) • S. Kalpakjian, Werkstofftechnik (Pearson) • W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure - Von der Synthese bis zur Anwendung (Hanser) • J. M. G. Cowie, Polymers: Chemistry & Physics of Modern Materials (Blackie Academic & Professional) • H. Domininghaus, Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen (Springer) • J. I. Goldstein, Scanning electron microscopy and X-Ray microanalysis (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage. Weitere Literaturverweise sind den in der Lehrveranstaltung verwendeten Skripten zu entnehmen.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-12, Mathematik I

Modulbezeichnung	Mathematik I
Kürzel	MOMAT-12
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Mathematik I (SU) LV2: Übungen zu Mathematik I (Ü)
Dozierende	Prof. Dr. K. Tschirpke, Prof. Dr. M: Möckel, Prof. Dr. K. Radke
Verantwortliche	Prof. Dr. K. Tschirpke
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 1. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	6 SWS (LV1: 4 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Mathematikkenntnisse entsprechend Hochschulreife
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul vermittelt die mathematischen Grundbegriffe und Verfahren, die in verschiedenen Ingenieurwissenschaften gebraucht werden. Auf Grund der gewählten Anwendungsbeispiele und des Stundenumfangs ist das Modul für die Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen sowie Modern Materials geeignet.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden lernen die wichtigsten mathematischen Grundbegriffe und Verfahren kennen, die zum erfolgreichen Studium der verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Fächer notwendig sind. Dazu zählen insbesondere die Methoden der Differenzial- und Integralrechnung und der linearen Algebra sowie einfache Formeln aus dem Bereich der Finanzmathematik. Die Studierenden kennen die entsprechenden Notationen, Aufgabenstellungen und Lösungsmethoden, um ein Studium des Wirtschaftsingenieurwesens erfolgreich zu bestehen. Weiterhin erwerben die Studierenden erste Kenntnisse in MATLAB und seinem Einsatz. **Fertigkeiten:** Sie können funktionale Zusammenhänge mit mathematischen Funktionen beschreiben und deren Verhalten verstehen. Sie können die Methoden aus den oben genannten Bereichen sicher anwenden und damit Aufgabenstellungen aus diesen Gebieten verstehen und mit den erworbenen Kenntnissen lösen. Dabei sind sie in der Lage, Einsatzbereiche, Aussagekraft und Grenzen der verwendeten mathematischen Methoden einzuschätzen. Sie können Software Tools zur Visualisierung benutzen und verstehen. **Kompetenzen:** Die Studierenden beherrschen die klassische höhere Mathematik bis hin zur Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit einer Veränderlichen. Sie sind damit in der Lage einfachere technische und ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen mathematisch zu modellieren und Methoden für deren Lösung anzuwenden. Sie lernen, Probleme strukturiert zu beschreiben und zu Lösen. (Mathematik II komplettiert die für die Ingenieurwissenschaften notwendigen mathematischen Kompetenzen.) Insbesondere soll die Fähigkeit zur Abstraktion und zur formalen Beschreibung von Problemen gefördert werden, die für Methodenkompetenz im späteren beruflichen Umfeld von großer Bedeutung ist.
Inhalte	• Die geometrische Summe/Reihe und ihre Anwendung in der Rentenrechnung (repräsentative Beispiele) • Funktionenlehre (Winkelfunktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmen, gebrochen rationale Funktionen, sowie allgemeine Eigenschaften wie Stetigkeit und Grenzwerte von Funktionen) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Lineare Algebra (Vektorrechnung und Matrizen und Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Lösbarkeit von Gleichungssystemen, Anwendung zur Berechnung von Gleichstromnetzen) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Differenzialrechnung (Ableitungsregeln, implizites Differenzieren, Differenzieren von Kurven in Parameterform, Extrempunkte) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Integralrechnung (Integrationsmethoden, Anwendungen zur Flächen- und Volumenberechnung, Effektivwerte) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I, II und Formelsammlung, Vieweg-Verlag • Schäfer, W., Engeln-Müllges, G.: Kompaktkurs Ingenieurmathematik, Hanser-Verlag • Burg, K., Haf, H., Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I und II, Teubner-Verlag • Merziger, Wirth, Repetitorium der höheren Mathematik, Binomi Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-13, Mathematik II

Modulbezeichnung	Mathematik II
Kürzel	MOMAT-13
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Mathematik II (SU) LV2: Übungen zu Mathematik II (Ü)
Dozierende	Prof. Dr. K. Tschirpke, Prof. Dr. K. Möckel, Prof. Dr. K. Radke
Verantwortliche	Prof. Dr. K. Tschirpke
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 2. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Modul MOMAT-12, Mathematik I
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul vermittelt die mathematischen Grundbegriffe und Verfahren, die in verschiedenen Ingenieurwissenschaften gebraucht werden. Auf Grund der gewählten Anwendungsbeispiele und des Stundenumfangs ist das Modul für die Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen sowie Modern Materials geeignet.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden können sicher mit komplexen Zahlen umgehen. Bei Funktionen mit mehreren Variablen können sie partielle Ableitungen, den Gradienten sowie das totale Differenzial berechnen und kennen deren Anwendung. Sie kennen verschiedene Verfahren zur Berechnung von Extrempunkten. Die Studierenden kennen die Schreibweisen und Lösungsverfahren für Mehrfachintegrale und deren Anwendung. Sie kennen die Begriffe Linienintegral und Potenzial sowie deren Zusammenhang. Weiterhin sind ihnen die Grundbegriffe zu den gewöhnlichen Differenzialgleichungen bekannt, sowie die wichtigsten Lösungstechniken für Differenzialgleichungen erster und zweiter Ordnung, insbesondere der linearen Differenzialgleichungen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können mit Hilfe der Differenzialrechnung von Funktionen mit zwei Variablen auf verschiedene Eigenschaften hin untersuchen, insbesondere Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen berechnen. Sie können mit Hilfe der Integralrechnung wichtige geometrische bzw. physikalische Größen von Flächen und Körpern berechnen. Sie können einfache Linienintegrale sowie Potenziale berechnen und verstehen ihre Anwendung. Die Studierenden kennen verschiedene Lösungstechniken für gewöhnliche Differenzialgleichungen erster und zweiter Ordnung und können entscheiden, welche Lösungstechnik bei einer vorliegenden Differenzialgleichung angewendet werden kann. Sie können Lösungen berechnen und bewerten. Sie können Software Tools zur Visualisierung benutzen und verstehen. **Kompetenzen:** Die Studierenden beherrschen die klassische Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit mehreren Veränderlichen. Sie sind damit in der Lage physikalische und technische Aufgabenstellungen mathematisch zu modellieren und Methoden für deren Lösung anzuwenden. Sie erhalten ein Gefühl für die Mathematik als formale Beschreibungssprache in Physik und Technik. Es wird die Fähigkeit zur Abstraktion und zur formalen Beschreibung von Problemen weiter vertieft.
Inhalte	• Komplexe Zahlen (Darstellungsformen Normalform und Polarform, Rechenoperationen und Anwendungen in der Schwingungslehre) (Ausführliche Einführung, beispielhafte Anwendungen) • Differenzialrechnung von Funktionen mit mehreren Variablen (partielle Ableitungen, Gradient, totales Differential und Anwendung in der Fehlerrechnung, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Mehrfachintegrale und deren Anwendung zur Berechnung von Volumina, Schwerpunkte, Trägheitsmomenten u.a.) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Linienintegrale und Potenziale und deren Anwendung in der Physik bzw. Elektrotechnik (Ausführliche Einführung und einige repräsentative Beispiele) • Differenzialgleichungen (Trennung der Variablen, lineare DGL 1. und 2. Ordnung). (Ausführliche Erarbeitung, repräsentative Beispiele) • Einsatz von Software-Tools zu Visualisierung, numerischer und symbolischer Verarbeitung (Erste Einblicke)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: Bearbeitung kleiner Projekte mit/ohne Präsentation
Medienformen	Tafel, Beamer, Aufgabenblätter, Webbasierte Technologien
Literatur	• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler I, II und Formelsammlung, Vieweg-Verlag • Schäfer, W., Engeln-Müllges, G.: Kompaktkurs Ingenieurmathematik, Hanser-Verlag

	• Burg, K., Haf, H., Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I und II, Teubner-Verlag • Merziger, Wirth, Repetitorium der höheren Mathematik, Binomi Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-14, Informatik

Modulbezeichnung	Informatik
Kürzel	MOMAT-14
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Informatik I (SU/Ü) LV2: Informatik II (SU) LV3: Übungen zu Informatik II (Ü)
Dozierende	Prof. Dr. K. Radke
Verantwortliche	Prof. Dr. K. Radke
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	LV1: Modern Materials, 3. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich) LV2: Modern Materials, 4. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich) LV3: Modern Materials, 4. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	3. Semester: 2 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht/Übung) 4. Semester: 4 SWS (LV2: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV3: 2 SWS Übung)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	LV1: Mathematik und Informatik auf Niveau Hochhochschulreife LV2: Informatik I
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul vermittelt die Grundbegriffe maschineller Informationsverarbeitung, sowie die Grundkenntnisse der Programmierung. Die im Modul behandelten Grundlagen sind Ausgangsbasis für vertiefende Module mit Informatikbezug oder entsprechende Wahlfächer. Auf Grund der gewählten Anwendungsbeispiele und des Stundenumfangs ist das Modul für die Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen sowie Modern Materials geeignet.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die Grundbegriffe maschineller Informationsverarbeitung. Dies umfasst neben dem prinzipiellen Aufbau eines von-Neumann-Rechners insbesondere die strukturierte Beschreibung von Algorithmen. Wesentliche Grundbegriffe wie Variablen, Bedingungen, Schleifen und Funktionen sind den Studierenden vertraut. Die Studierenden erlernen Grundkenntnisse in den Sprachen Python und SQL. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Funktionsweise des Internets sowie hierfür relevante Techniken, wie Datenkompression und Kryptographie. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können Aufgabenstellungen aus Technik und Wirtschaft erfassen, strukturieren und einer Lösung zuführen. Diese Lösung können sie mit den oben genannten Sprachen in funktionierende Programme umsetzen. Insbesondere realisieren sie häufig verwendete Basisalgorithmen wie z.B. Sortierverfahren. Für die Programmentwicklung nutzen sie geeignete Entwicklungsumgebungen. **Kompetenzen:** Die Studierenden erhalten einen grundlegenden Einblick in die maschinelle Datenverarbeitung und sind in der Lage, sich anhand der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten schnell und sicher auf neue Erfordernisse (z.B. andere Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen) einzustellen. Die Fähigkeit, Probleme zu strukturieren und einer Lösung zuzuführen trägt zu ihrer allgemeinen Methodenkompetenz im späteren beruflichen Umfeld bei.
Inhalte	• Repräsentation von Information • Aufbau eines Rechners • Grundlagen der Programmierung (Variablen, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen) • Elementare Datenstrukturen (Arrays, Listen, Stapel, Warteschlangen) • Elementare Algorithmen (Suchen, Sortieren, kürzeste Wege in Graphen) • Relationale Datenbanken und SQL • Rechnernetze und das Internet
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine Bonusleistung für LV3: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	• Rechenberg, P.: Was ist Informatik?, Hanser-Verlag • Küveler, G., Schwoch, G.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Vieweg-Verlag • Zeiner, K.: Programmieren lernen mit C, Hanser-Verlag • Gumm, H.-P., Sommer, M.: Einführung in die Informatik, Hanser-Verlag • Levi, P., Rembold, U.: Einführung in die Informatik, Oldenbourg-Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-15, Grundlagen der Ingenieurwissenschaften

Modulbezeichnung	Grundlagen der Ingenieurwissenschaften
Kürzel	MOMAT-15
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Grundlagen Maschinenbau (SU) LV2: Übungen zu Grundlagen Maschinenbau (Ü/Pr) LV3: Einführung in die Elektrotechnik (SU/Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 1. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 270 h (davon: Präsenz: 135 h, Selbststudium: 135 h (davon: 50 h Vorbereitung, 60 h Nachbereitung, 25 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	9 SWS (LV1: 4 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung/Praktikum, LV3: 3 SWS Seminaristischer Unterricht/Übung)
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Mathematik auf Niveau Hochhochschulreife
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften anwendbar und somit auch für nachfolgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Grundlagen der Technischen Mechanik in Bezug zu Aufgabenstellungen des Maschinenbaus. Physikalische Grundlagen und Berechnungsverfahren der Statik und Festigkeitslehre. Auswahl grundlegender Eigenschaften von Materialien des Maschinenbaus, einige Grundbegriffe der Werkstofftechnik. Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge in elektrischen Stromkreisen. Sie kennen die Funktion der Grundbauelemente Widerstand, Spule und Kondensator sowie Wechselstromquellen und deren Ersatzschaltbilder. Ihnen ist der Aufbau der Bauelemente und die Funktion der verwendeten Materialien bekannt. **Fertigkeiten:** Verstehen grundlegender Aufgabenstellungen aus dem Maschinenbau. Fähigkeit zur systematischen Erarbeitung von Lösungswegen. Die Studierenden können die Methoden der Netzwerkberechnung anwenden und Ströme und Spannungen in einfachen Netzwerken berechnen. Sie können die Eigenschaften von Bauelementen berechnen und den Einfluss der verwendeten Materialen analysieren. **Kompetenzen:** Durch selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben in der Vor- und Nachbearbeitung zur Lehrveranstaltung wird das Verständnis für die Grundlagen des Maschinenbaus und der Materialtechnologie vertieft. Der Fachdozent leitet hierzu im Präsenzunterricht die Lösungsfindung an. Schrittweise wird dabei das Verständnis für die Grundlagen des Maschinenbaus vertieft und die Kompetenz weiterentwickelt. Die Studierenden wenden die Methoden der Netzwerkanalyse an und übertragen ihre in einfachen Schaltungen erarbeiteten Kompetenzen auf komplexere Schaltungen. Sie sind in der Lage, die wichtigsten und grundlegenden Bauelemente der Elektrotechnik in ihrer Funktionsweise zu durchdringen.
Inhalte	LV1 & 2: Die Lehrveranstaltung Grundlagen des Maschinenbaus vermittelt ausgewählte Grundlagenkenntnisse im Bereich der Technischen Mechanik, Festigkeitslehre und deren praktische Anwendung. • Einführung Mechanik (Überblick) • Gleichgewicht am Massepunkt (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Starre Körper und mechanische Ersatzsysteme (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Gleichgewicht eines starren Körpers (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Reibung (Überblick) • Fachwerke und Systeme starrer Körper (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) (Überblick) • Streckenlasten, Schwerpunkte, Volumenmittelpunkt (Überblick) • Kräfte in Balken und Kabeln (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Spannungen (Überblick) • Spannung und Dehnung bei axialer Belastung (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) (Überblick) • Freie Biegung (Überblick) • Biegebalken (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Torsion (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)

	LV3: • Bauelemente und Quellen in der Elektrotechnik (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Berechnung von einfachen Gleich- und Wechselstromnetzwerken (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Werkstoffe der Elektrotechnik (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Teilaspekte der Feldtheorie (elektrostatische und stationäre Felder) (Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungs-leistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Min.
	Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine Bonusleistung für LV3: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Experimente, Übungen
Literatur	LV1 & LV2: • H. Dankert, Technische Mechanik (Springer) • Böge, Handbuch Maschinenbau (hieraus Teile zur Technischen Mechanik und zur Werkstofftechnik) (Vieweg + Teubner) • Kühhorn, Technische Mechanik für Ingenieure (Hüthig) • Vector Mechanics for Engineers: Statics by Ferdinand Beer , Wiley • Engineering Mechanics: Statics by J. L. Meriam, Wiley • Mechanics of Materials by Ferdinand Beer, Wiley LV3: • E. Ivers-Tiffee, Werkstoffe der Elektrotechnik (Teubner) • G. Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik (AULA) • L. Stiny, Grundwissen Elektrotechnik (Springer) • M. Albach, Elektrotechnik (Pearson) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-16, Konstruktionswerkstoffe

Modulbezeichnung	Konstruktionswerkstoffe
Kürzel	MOMAT-16
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Konstruktionswerkstoffe (SU) LV2: Übung / Praktikum Konstruktionswerkstoffe (Ü/Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 3. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Teilnahme an den Modulen Physik II und Grundlagen der Materialwissenschaft II
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen rbzgl. der unterschiedlichen Konstruktionswerkstoffe sind in zahlreichen Bereichen der (angewandten) Materialwissenschaften nutzbar und somit auch für andere Module und Fächer im Studienverlauf von Bedeutung. Das Modul eignet sich auch für Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die wichtigsten Konstruktionswerkstoffe und deren mechanische Eigenschaften. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen Aufbau/Gefüge der Werkstoffe, Herstellungsprozessen und Materialeigenschaften. Die Studierenden sind mit den grundlegen Konzepten von elastischer und plastischer Verformung sowie dem Bruchverhalten der wichtigsten Materialklassen unter verschiedenen Belastungsarten vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, für gegebene technische Anwendungen den geeigneten Werkstoff auszuwählen. Sie können Werkstoffe hinsichtlich ihrer technischen Eignung, Wirtschaftlichkeit und unter Nachhaltigkeitsaspekten bewerten. Sie können mechanische Materialkennwerte interpretieren und vergleichend einsortieren. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, in der beruflichen Praxis für ein konkretes Produkt geeignete Konstruktionswerkstoffe auszuwählen. Sie sind in der Lage, oben genannte Auswahlkriterien für die Werkstoffauswahl zu nutzen und ggf. zu priorisieren. Darüber hinaus schulen sie ihre Kompetenz, sich kontinuierlich auf dem Gebiet der Konstruktionswerkstoffe weiterzubilden und sich bedarfsweise für einen konkreten Anwendungsfall in den Stand der Technik einzuarbeiten.
Inhalte	• Werkstoffauswahl () • Grundlagen der elastischen und plastischen Verformung • Bruchverhalten von Werkstoffen (inkl. Hochtemperaturverformung und zyklische Belastung) • Eisenbasierte Konstruktionswerkstoffe • Aluminiumbasierte Konstruktionswerkstoffe • Titanbasierte Konstruktionswerkstoffe • Werkstoffkennzeichnung • Anwendungsbeispiele •
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min.
	Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: erfolgreiche Teilnahme am Projekt
Medienformen	Tafel, Beamer, Laborexperimente
Literatur	• E. Hornbogen, Werkstoffe (Springer) • W. Weißbach, Werkstoffkunde (Springer) • M.F. Ashby, Materials (Butterworth) • W. Bleck, Handbuch Stahl (Hanser) • J. Freudenberger, Materialkunde der Nichteisenmetalle und -legierungen (Wiley) • A.M. Russell, Structure-property relations in nonferrous metals (Wiley) • F. Ostermann, Anwendungstechnologie Aluminium (Springer) • C. Leyens, Titanium and titanium alloys (Wiley) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-17, Ressourceneffiziente Fertigung

Modulbezeichnung	Ressourceneffiziente Fertigung
Kürzel	MOMAT-17
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Ressourceneffiziente Fertigung (SU) LV2: Übung / Praktikum zu Ressourceneffiziente Fertigung (Ü/Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 3. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Teilnahme an den Modulen Konstruktion und Grundlagen Materialwissenschaft
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften anwendbar und somit auch für folgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die Verfahren und grundlegenden Aspekte der additiven Fertigungstechnik und laserbasierten Fertigungstechnik im Vergleich zu herkömmlichen Fertigungstechnologien mit Bezug zum effizienten, nachhaltigen Einsatz von Ressourcen. **Fertigkeiten:** In Übungen wenden die Studierenden das Wissen aus der Vorlesung auf konkrete Fragestellungen der Ingenieurpraxis im Bereich der Fertigungstechnologie an. Dazu müssen sie technische Probleme analysieren durch geeignete Modelle beschreiben und in Praktikumsversuchen experimentell untersuchen. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, die Verfahren der additiven Fertigungstechnik und laserbasierten Fertigung bei der Entwicklung und Serienfertigung neuer Produkte anwendungsgerecht auszuwählen. *(Fachkompetenz)* Darüber hinaus schulen sie auch ihre Kompetenz, sich kontinuierlich auf dem Gebiet der Fertigungstechnologie weiterzubilden und sich bedarfsweise in neue Themen einzuarbeiten *(Methodenkompetenz)*
Inhalte	• Chancen und Herausforderungen in der Produktentwicklung • Konventionelle Fertigungsverfahren (Überblick) • Moderne Fertigungsverfahren (Überblick) • Analyse der Nachhaltigkeit der Fertigungsverfahren anhand von Fallbeispielen, (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Potentiale im Produktdesign durch generative Fertigung, (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Laborexperimente
Literatur	• Computerunterstützte Fertigung - eine kompakte Einführung, P., Hehenberger, Springer • Generative Fertigung mit Kunststoffen - Konzeption und Konstruktion für selektives Lasersintern, J. Breuninger, Jannis, Springer • Generative Fertigungsverfahren - Additive Manufacturing und 3D Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion: A. Gebhardt, Hanser, 2013 • Lasertechnik für die Fertigung - Grundlagen, Perspektiven und Beispiele für den innovativen Ingenieur, R. Poprawe, Reinhart, Springer, 2005 • Zerspantechnik - Prozesse, Werkzeuge, Technologien, E. Paucksch, Vieweg + Teubner • Handbuch Spanen, U. Heisel, Hanser Verlag • Handbuch Umformtechnik - Grundlagen, Technologien, Maschinen, E. Doege, Eckart Springer • Fertigungsverfahren 5 - Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Manufacturing, F. Klocke, Springer Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-18, Nachhaltige Konstruktion

Modulbezeichnung	Nachhaltige Konstruktion
Kürzel	MOMAT-18
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Nachhaltige Konstruktion (SU) LV2: Übungen zu Nachhaltige Konstruktion (Ü)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 4. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht, LV2: 2 SWS Übung)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Mathematik und Physik auf Niveau Fachhochschulreife
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften und im Maschinenbau anwendbar und somit auch für folgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Vermittlung von Grundlagenkenntnissen auf dem Gebiet der Konstruktion zur Bearbeitung und Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen und Anwendungen, insbesondere: Aufgaben der Konstruktionslehre, Grundlagen der Normung, Grundlagen des Technischen Zeichnens und Konstruktionslehre, Grundlagen der Konstruktionselemente, Grundlagen des nachhaltigen, methodischen Konstruierens mit den Konstruktionsphasen Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten **Fertigkeiten:** Entwicklung von Fertigkeiten für die interdisziplinäre Ingenieurpraxis und wissenschaftliche Methodik mit dem Ziel, technische Aufgabenstellungen und Probleme zu bearbeiten und zu lösen, insbesondere: Erlernen und Anwendung der Grundlagen und Verfahren zum Lesen, Verstehen und Erstellung von Konstruktionsunterlagen, Einführung in die Regeln der Geometrischen Produktspezifikation (GPS), Auswahl und Anwendung wichtiger Konstruktionselemente in konstruktiven Aufgabenstellungen, Anwendung grundlegender Berechnungsverfahren zum Entwurf und Auslegung ausgewählter Konstruktions- und Verbindungselemente unter Einbeziehung von Fachliteratur, Normen und technischen Regeln, Anwendung von Grundlagen des methodischen und nachhaltigen Konstruierens, Unterschiede zwischen konventionellem und nachhaltigem Konstruieren **Kompetenzen:** Durch selbständiges Lösen von Übungsaufgaben und Einbeziehung des Fachdozenten in die Lösungsfindung sowie der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung im Präsenzunterricht wird das Verständnis für die Grundlagen der Konstruktion vertieft und die Fach-, Methoden- und Handlungskompetenz weiterentwickelt
Inhalte	• Einführung in die Konstruktionslehre, Aufgaben der Konstruktionslehre • Grundlagen der Normung (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Grundlagen des Technischen Zeichnens, Geometrische Produktspezifikation (GPS) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Konstruktionselemente (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Konstruktionslehre mit Schwerpunkt auf das methodische und nachhaltige Konstruieren (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis) • Konstruktionsphasen beim methodischen und nachhaltigen Konstruieren: Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten, (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Folien, Vorführung
Literatur	• Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre, Carl Hanser Verlag • Krause, W.: Grundlagen der Konstruktion, Carl Hanser Verlag • Wittel, H. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente, Springer Vieweg Verlag • Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag • Hoischen, H., Kriebel, J.: Praxis des Technischen Zeichnens Metall, Cornelsen Verlag Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-19, Betriebswirtschaftslehre

Modulbezeichnung	Betriebswirtschaftslehre
Kürzel	MOMAT-19
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Betriebswirtschaftslehre (SU) LV2: Übungen zur Betriebswirtschaftslehre (Ü)
Dozierende	Prof. Dr. B. Kemmerer
Verantwortliche	Prof. Dr. B. Kemmerer
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 2. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung)
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Das Modul eignet sich als Pflicht- oder Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen (inkl. Master), sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen Grundbegriffe und grundlegende Ansätze und Modelle der Betriebswirtschaftslehre und verfügen über einen Überblick über deren Teilgebiete, Anwendungsfelder und Ziele. Sie verstehen Kernkonzepte der Volkswirtschaftslehre, um die Funktionsweise der Wirtschaft als Ganzes erfassen zu können. Die Studierenden kennen branchenübergreifend gegebene Grundstrukturen, Betriebs- und Geschäftsabläufe von Wirtschaftsunternehmen und verstehen die Zusammenhänge und das Zusammenspiel zwischen deren Teilbereichen und -einheiten und deren Rolle in der Wertschöpfung. Sie verstehen den Nutzen dieser Kenntnisse für die betriebliche Entscheidungsfindung auf allen Ebenen. Sie kennen die grundlegenden Berührungspunkte und Wechselwirkungen von materialwissenschaftlichen Problemstellungen und Betriebswirtschaftslehre. **Fertigkeiten:** Die Studierendensind in der Lage, Entscheidungsprozesse im Unternehmen beispielhaft zu analysieren und zu unterstützen. Sie werden befähigt, das Unternehmen in seiner Komplexität und die Auswirkungen unternehmerischer Entscheidungen auf das Unternehmen selbst bzw. seine Umwelt zu begreifen. Sie können für betriebswirtschaftliche Fragestellungen Lösungsmöglichkeiten erarbeiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden wenden die betriebswirtschaftlichen Methoden der Planungsrechnungen auf Entscheidungsprozesse im Rahmen des Leistungserstellungsprozesses an, analysieren die Konsequenzen und geben Handlungsempfehlungen.
Inhalte	• Wirtschaft und Unternehmen (Einführung und Überblick) • Unternehmensziele (Einführung und Überblick) • Rechtsformen (Überblick, exemplarische Vertiefung) • Organisation (Überblick, exemplarische Vertiefung) • Unternehmensführung und Marketing (Einführung und Überblick) • Investition und Finanzierung (Überblick, Einübung, exemplarische Vertiefung) • Rechnungswesen und Controlling (Überblick, Einübung, exemplarische Vertiefung) • Innovation / R&D (Einführung und Überblick) • Beschaffung / Logistik (Überblick) • Produktion (Überblick) • Personalwirtschaft (Überblick)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	• Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel Verlag. • Thommen, J-P.; Achleitner, A-K.; Gilbert, D. U.; Hachmeister, D.; Kaiser, G.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer Gabler. • Wettengl, S.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Wiley. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-20, Materialkreisläufe und Nachhaltigkeit

Modulbezeichnung	Materialkreisläufe und Nachhaltigkeit
Kürzel	MOMAT-20
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Nachhaltigkeitsmanagement (SU/Ü) LV2: Ressourcen, Rohstoffe und Kreisläufe (SU/Ü/Pr)
Dozierende	LV1: Prof. Dr. B. Kemmerer LV2: Prof. Dr.-Ing. F. Riethmüller
Verantwortliche	Prof. Dr. B. Kemmerer
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 4. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 150 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 90 h (davon: 20 h Vorbereitung, 40 h Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	LV1: 2 SWS Seminaristischer Unterricht LV2: 1 SWS Seminaristischer Unterricht + 1 SWS Übung/Praktikum
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	Empfehlung: Betriebswirtschaftslehre
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Weltweit steigt die Nachfrage an Ressourcen – wie Rohstoffen und Energie – an. Dies ist gerade für Deutschland, das auf der einen Seite ein rohstoffarmes Land ist aber auf der anderen Seite für seine Industrie einen sehr hohen Bedarf an Rohstoffen und Energie hat, eine sehr große Herausforderung, der mit Nachhaltigkeit begegnet werden muss. In den Lehrveranstaltungen lernen die Studierenden die Grundlagen der Nachhaltigkeit sowie deren aktiven Management im Allgemeinen und von Ressourcen und Rohstoffen im Besonderen. Aufbauend darauf werden anhand von Beispielen verschiedene Wege vorgestellt, wie ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen und Rohstoffen technisch umsetzbar ist, um geschlossene Materialkreisläufe zu erreichen. **Fertigkeiten:** Studierende sind in der Lage, Kerntreiber von Nachhaltigkeitsproblemen zu identifizieren. Sie können Fachbegriffe, Methoden und Werkzeuge des Nachhaltigkeitsmanagements fachlich korrekt auf gegebene Situationen anwenden und mit Wissen aus anderen Fachgebieten verknüpfen. In den Übungen wenden die Studierenden das theoretische Wissen auf konkrete Fragestellungen an. Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage: • Herausforderungen der Ressourcennutzung zu identifizieren und mit Technologien zu lösen, • in Laborexperimenten gewonnenes Wissen auf industrielle Fragestellungen zu übertragen, • gewonnene Ergebnisse zu interpretieren und auf Plausibilität zu prüfen, **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit sich kritisch mit Nachhaltigkeits- und Ressourcenproblematiken zu beschäftigen. Sie können diese im betrieblichen Alltag selbständig identifizieren und analysieren. Dabei können sie auf das Wissen aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen zurückgreifen. *(Fachkompetenz)* Darüber hinaus schulen sie ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur und Laborexperimenten zu gewinnen und kritisch zu bewerten. Zudem erlangen Sie die Fähigkeit, eine geeignete Methode für eine bestehende Fragestellung auszuwählen, anzuwenden und die gewonnenen Ergebnisse zu bewerten. *(Methodenkompetenz)* Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen und bei Brainstorming-Workshops schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit. *(Sozialkompetenz)*

Inhalte	LV1: Nachhaltigkeitsmanagement
	• Bedeutung von Nachhaltigkeit, Nachhaltigkeitsmanagement und deren ökologische, soziale und ökonomische Dimensionen
	• Ursachen für Nicht-Nachhaltigkeit im aktuellen Wirtschaft- und Gesellschaftssystem.
	• Corporate Social Resposibility
	• Strategien des Nachhaltigkeitsmanagements
	• Planung, Steuerung und Controlling von Nachhaltigkeit
	• Nachhaltigkeitsberichterstattung
	
	LV2: Ressourcen, Rohstoffe und Kreisläufe
	• Trennung von heterogenen und homogenen Stoffgemischen (Sortieren, Extrahieren, Destillieren) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
	• Ressourcen, Roh- und Werkstoffe (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
	  o Ressourcenfelder
	  o Umgang mit natürlichen Ressourcen
	  o Einteilung und Einsatz der Rohstoffe in der Materialwissenschaft
	  o Beispiele zur Rohstofferzeugung
	• Nachhaltigkeit im Kontext der Materialwissenschaft (Recycling und Substitution kritischer Stoffe mit verschiedenen Methoden (z.B. mechanische, thermische, nanotechnologische,

	elektrochemische Verfahren)) (Ausführliche Erarbeitung und Einübung für vertieftes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung für LV1: Präsentation Bonusleistung für LV2: keine
Medienformen	LV1: Tafel, Beamer, LV2: Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	LV1: Wird rechtzeitig bekanntgegeben. LV2: • M. F. Ashby, Materials and Sustainable Development, Elsevier Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-21, Englisch

Modulbezeichnung	Englisch
Kürzel	MOMAT-21
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Englisch I LV2: Englisch II
Dozierende	Unterschiedliche
Verantwortliche	Prof. Dr. S. Krauße
Unterrichtssprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	LV1: Modern Materials, 1. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich) LV2: Modern Materials, 2. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 120 h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 60 h (davon: 10 h Vorbereitung, 30 h Nachbereitung, 20 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung)
Kreditpunkte	4
Voraussetzungen	Englischkenntnisse entsprechend Hochschulreife
Verwendbarkeit des Moduls	Dieses Modul ist für die Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen sowie Modern Materials geeignet.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden besitzen im Englischen die erforderlichen sprachlichen und kommunikativen Kenntnisse, um diese in typischen Situationen des Berufslebens und im fachlichen Kontext anzuwenden. **Fertigkeiten:** Unterschiedliche kommunikative Situationen können in englischer Sprache erfolgreich beherrscht werden. Weiterentwicklung der sozialen Kompetenz im interkulturellen Umfeld. Unterschiedliche komplexe technische Zusammenhänge können in englischer Sprache kommuniziert werden. **Kompetenzen:** Die Absolventen beherrschen das erlernte Fachvokabular, können es in verschiedenen Kontexten anwenden, auf neue technische Themenbereiche übertragen und eigenständig weiterentwickeln. Sie können gängige Schriftstücke verfassen und die erworbenen mündlichen Kommunikationsfertigkeiten spontan und sicher in Englisch abrufen. Die Studierenden sind in Lage, ihr Sprachwissen in Geschäftskorrespondenz, Telefonaten und Smalltalk adäquat anzuwenden. Sie sind in der Lage, englischsprachiger Fachliteratur die benötigten Informationen zu entnehmen, zu analysieren, mündlich wie schriftlich wiederzugeben und die Inhalte auf jeweilige Problemstellungen zu übertragen. Die Studierenden arbeiten dabei lern- und zielorientiert mit anderen in Gruppen zusammen und kommunizieren kooperativ mit anderen auf Englisch.
Inhalte	LV1: • Socialising: Begrüßung und Vorstellung, höfliche Standardphrasen, Small Talk • Telephoning, Gesprächsbeginn und -ende, Nachfragen, Weiterverbinden, Nachrichten hinterlassen, Termine vereinbaren und verschieben, Informationen erfragen -Business Correspondence, Verfassen von Geschäftsbriefen und E-Mails (Kennenlernen und Verstehen) LV2: • Vokabular aus unterschiedlichen technischen Bereichen (Erarbeitung und Einübung für tieferes Verständnis) • grundlegende grammatikalischen Formen der Referenzstufen B2/C1 • Hörverständnisübungen, Textarbeit und -produktion, Diskussionstechniken, • Ergebnispräsentationen, Konversationsübungen (ausführliche Erarbeitung und Einübung für tieferes Verständnis)
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min.
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Arbeitsblätter, Software
Literatur	wird zu Beginn des Kurses bekanntgegeben
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-22, Wahlpflichtmodul Moderne Fremdsprachen

Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul moderne Fremdsprachen I
Kürzel	MOMAT-22
Lehrveranstaltung(en)	Wahlpflichtmodul moderne Fremdsprachen I (SU/Ü)
Dozierende	Unterschiedliche
Verantwortliche	Prof. Dr. S. Krauße
Unterrichtssprache	Abhängig von der gewählten modernen Fremdsprache
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 3. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30 h, Selbststudium: 30 h (Aufteilung abhängig vom gewählten Wahlpflichtmodul))
SWS / Lehrform	2 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung (ggf. Weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul))
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Verwendbarkeit des Moduls	Modern Materials
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Inhalte	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Studien- / Prüfungsleistungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul Mögliche Varianten: schriftliche Prüfung, 90 Min.; mündliche Prüfung, 20 Min.; mündliche Präsentation, 20 Min.; Seminararbeit 10-15 Seiten
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Arbeitsblätter, Vorführungen, weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Literatur	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-23, Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul

Modulbezeichnung	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul
Kürzel	MOMAT-23
Lehrveranstaltung(en)	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul I (SU/Ü)
Dozierende	Unterschiedliche
Verantwortliche	Beauftragter Studienplaner MOMAT
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch (je nach gewähltem Wahlpflichtmodul)
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 1. Sem., WiSe (Angebot zweimal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30 h, Selbststudium: 30 h (Aufteilung abhängig vom gewählten Wahlpflichtmodul))
SWS / Lehrform	2 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung (ggf. Weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul))
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Verwendbarkeit des Moduls	Modern Materials
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Inhalte	Die Inhalte werden in der Beschreibung der Wahlpflichtmodule angegeben
Studien- / Prüfungsleistungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul Mögliche Varianten: schriftliche Prüfung, 90 Min.; mündliche Prüfung, 20 Min.; mündliche Präsentation, 20 Min.; Seminararbeit 10-15 Seiten
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Arbeitsblätter, Vorführungen, weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Literatur	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-24, Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul I

Modulbezeichnung	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul I
Kürzel	MOMAT-24
Lehrveranstaltung(en)	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul I (SU/Ü/Pr)
Dozierende	Unterschiedliche
Verantwortliche	Beauftragter Studienplaner MOMAT
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch (je nach gewähltem Wahlpflichtmodul)
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 6. Sem., SoSe (Angebot zweimal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30 h, Selbststudium: 30 h (Aufteilung abhängig vom gewählten Wahlpflichtmodul))
SWS / Lehrform	2 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung (ggf. Weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul))
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Verwendbarkeit des Moduls	Modern Materials
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Fachspezifische Kenntnisse über die ausgewählten Fachgebiete. Weitere sprachliche Kenntnisse je nach der gewählten Sprache. **Fertigkeiten:** Einfache Anwendungen der Kenntnisse aus den fachspezifischen Gebieten. Weitere sprachliche Fertigkeiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden können technische Aufgabenstellungen der modulspezifischen Gebiete unter Berücksichtigung von fachübergreifenden Aspekten bearbeiten.
Inhalte	Die Inhalte werden in der Beschreibung der Wahlpflichtmodule angegeben
Studien- / Prüfungsleistungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul Mögliche Varianten: schriftliche Prüfung, 90 Min.; mündliche Prüfung, 20 Min.; mündliche Präsentation, 20 Min.; Seminararbeit 10-15 Seiten
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer (weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul)
Literatur	Abhängig vom gewählten Wahlpflichtmodul Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-25, Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul II

Modulbezeichnung	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul I
Kürzel	MOMAT-25
Lehrveranstaltung(en)	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul I (SU/Ü/Pr)
Dozierende	Unterschiedliche
Verantwortliche	Beauftragter Studienplaner MOMAT
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch (je nach gewähltem Wahlpflichtmodul)
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 7. Sem., WiSe (Angebot zweimal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 60 h (davon: Präsenz: 30 h, Selbststudium: 30 h (Aufteilung abhängig vom gewählten Wahlpflichtmodul))
SWS / Lehrform	2 SWS (Seminaristischer Unterricht/Übung (ggf. Weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul))
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul
Verwendbarkeit des Moduls	Modern Materials
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Fachspezifische Kenntnisse über die ausgewählten Fachgebiete. Weitere sprachliche Kenntnisse je nach der gewählten Sprache. **Fertigkeiten:** Einfache Anwendungen der Kenntnisse aus den fachspezifischen Gebieten. Weitere sprachliche Fertigkeiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden können technische Aufgabenstellungen der modulspezifischen Gebiete unter Berücksichtigung von fachübergreifenden Aspekten bearbeiten.
Inhalte	Die Inhalte werden in der Beschreibung der Wahlpflichtmodule angegeben
Studien- / Prüfungsleistungen	Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul Mögliche Varianten: schriftliche Prüfung, 90 Min.; mündliche Prüfung, 20 Min.; mündliche Präsentation, 20 Min.; Seminararbeit 10-15 Seiten
	Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer (weitere je nach gewähltem Wahlpflichtmodul)
Literatur	Abhängig vom gewählten Wahlpflichtmodul Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-26, Hochleistungskeramik

Modulbezeichnung	Hochleistungskeramik
Kürzel	MOMAT-26
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Hochleistungskeramik (SU) LV2: Praktikum Hochleistungskeramik (Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 6. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 120 h (davon: 40 h Vorbereitung, 60 h Nachbereitung, 20 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	4 SWS (LV1: 2 SWS (Seminaristischer Unterricht) LV2: 2 SWS (Praktikum))
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Grundlagen der Materialwissenschaft I & II, Angewandte Materialwissenschaft I & II
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften anwendbar und somit auch für nachfolgende Module im Studienverlauf hilfreich. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden können Hochleistungswerkstoffe systematisieren und kennen die wichtigsten Hochleistungskeramiken. Sie sind vertraut mit den Herstellungsmethoden und der Verarbeitung von Keramiken und ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften. Darüber hinaus lernen sie ausgewählte Anwendungsgebiete von Hochleistungskeramiken kennen und untersuchen ausgewählte Eigenschaften von Keramiken experimentell. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können Hochleistungswerkstoffe bezüglich ihrer möglichen Anwendungsgebiete bewerten. Sie wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an und haben praktische Fertigkeiten im Umgang mit keramischen Werkstoffen, Werkzeugen und Instrumenten erworben. Sie sind in der Lage, die makroskopischen Eigenschaften von modernen Keramiken mit der atomaren Struktur, dem Gefüge und der Phasenbildung zu korrelieren. Sie untersuchen in Versuchen ausgewählte Eigenschaften keramischer Werkstoffe und vertiefen ihr theoretisches Wissen. **Kompetenzen:** Die Studierenden können Hochleistungswerkstoffe für technische Anwendungen unter technologischen Aspekten auswählen. Sie vertiefen ihre Fähigkeit, physikalisches und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen und im Kontext eines Ingenieurberufsumfeldes anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten der Ingenieurpraxis umzugehen. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Literatur selbständig zu beschaffen und kritisch zu bewerten. Zudem können Sie Ergebnisse von Experimenten kritisch interpretieren und ihre Aussagekraft in Hinblick auf Messfehler quantitativ bewerten. Sie wenden die gelernten Methoden und Arbeitstechniken an, um sich selbständig in neue Bereiche der Physik und Materialwissenschaft einzuarbeiten. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit. Durch die Anfertigung von Versuchsberichten trainieren sie zudem das Erstellen technischer Berichte.
Inhalte	LV1: • Übersicht über keramische Werkstoffe (Erarbeitung für vertieftes Verständnis) • Herstellungsrouten für Hochleistungskeramiken • Sintern • Physikalische und chemische Eigenschaften • Moderne Anwendungen keramischer Werkstoffe LV2 • Ausgewählte Versuche zu Konstruktions- und Funktionskeramiken
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: Abschlusskolloquium
Medienformen	Tafel, Beamer, Skripte, Laborexperimente
Literatur	• E. Hornbogen, Werkstoffe (Springer) • H. Salmang, Keramik (Springer) • D.W. Richerson, Modern ceramic engineering (CRC Press) • R.J. Brook, Processing of ceramics (Wiley-VCH) • R.B. Heimann, Classic and advanced ceramics (Wiley-VCH) • H.D. Tietz, Technische Keramik (VDI-Verlag) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-27, Leichtbauwerkstoffe

Modulbezeichnung	Leichtbauwerkstoffe
Kürzel	MOMAT-27
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Leichtbauwerkstoffe (SU) LV2: Praktikum Leichtbauwerkstoffe (Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. F. Fürst
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 6. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180h (davon: Präsenz: 60 h, Selbststudium: 120 h (davon: 40 h Vorbereitung, 60 h Nachbereitung, 20 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	LV1: 2 SWS (Seminaristischer Unterricht)) LV2: 2 SWS (Praktikum)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Grundlagen der Materialwissenschaft I & II, Angewandte Materialwissenschaft I & II
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Die vermittelten Kompetenzen sind in zahlreichen Feldern der angewandten Materialwissenschaften und in der beruflichen Praxis anwendbar. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die wichtigsten Leichtbauwerkstoffe, Leichtbaumethoden und deren Eigenschaften entsprechend den Anforderungen der technischen Anwendung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, für eine gegebene technische Anwendung den geeigneten Werkstoff auszuwählen. Sie können Werkstoffe anhand der Auswahlkriterien technische Eignung, Wirtschaftlichkeit, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit bewerten. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, in der beruflichen Praxis für ein konkretes Produkt geeignete Leichtbauwerkstoffe auszuwählen. Sie sind in der Lage, oben genannte Auswahlkriterien für die Werkstoffauswahl zu nutzen und ggf. zu priorisieren. Darüber hinaus schulen sie ihre Kompetenz, sich kontinuierlich auf dem Gebiet der Konstruktionswerkstoffe weiterzubilden und sich bedarfsweise für einen konkreten Anwendungsfall in den Stand der Technik einzuarbeiten.
Inhalte	Einführung in den Leichtbau, dessen Methoden und praktische Anwendung Einführung in die Leichtmetalle, deren grundlegenden Mikrostrukturen und weiterer werkstofftechnische Eigenschaften: • Aluminium und dessen Legierungen • Magnesium und dessen Legierungen • Titan und dessen Legierungen Überblick über weitere Leichtbauwerkstoffe und Anwendungen • Höchstfeste Stähle • Schäume • Verbundwerkstoffe Mögliche Fertigungsverfahren Anwendungsbereiche er jeweiligen Werkstoffe und Leichtbauansätze Betrachtung von Fallbeispielen
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung 90 min Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: erfolgreiche Teilnahme am Projekt
Medienformen	Tafel, Beamer, Laborexperimente
Literatur	• Ostermann Friedrich; Anwendungstechnologie Aluminium, Springer Vieweg, Heidelberg • Henning, Frank; Möller, Elvira; Handbuch Leichtbau; Carl Hanser Verlag; München Wien • Klein, Bernd; Leichtbaukonstruktion; Vieweg Verlag, Wiesbaden • Bergmann, Wolfgang; Werkstofftechnik 2; Carl Hanser Verlag; München Wien Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-28, Neue Werkstoffe

Modulbezeichnung	Neue Werkstoffe
Kürzel	MOMAT-28
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Hochtemperaturwerkstoffe (SU/Ü/ Pr) LV2: Metallische Gläser und nanostrukturierte Legierungen (SU) LV3: Verbundwerkstoffe (SU/Ü/ Pr)
Dozierende	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly, Prof. Dr.-Ing. Fabian Fürst
Verantwortliche	Prof. Dr.-Ing. S. Pauly
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 6. Sem., SoSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	6 SWS (LV1: 2 SWS (SU/Ü/ Pr), LV2: 2 SWS (SU/Ü), LV3: 2 SWS (SU/Ü/ Pr))
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Grundlagen der Materialwissenschaft I & II, Angewandte Materialwissenschaft I & II
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen. Die Teilmodule sind auch als Wahlfächer in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen geeignet, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden kennen die aktuellen Trends bei neuartigen Werkstoffen. Die Studierenden erwerben fundiertes Wissen über Herstellung, Aufbau und Eigenschaften und moderner Werkstoffe. Sie kennen darüber hinaus die vielfältigen Charakterisierungsmethoden und sind mit aktuellen Anwendungen vertraut. **Fertigkeiten:** Die Studierenden können Werkstofftrends bezüglich ihrer möglichen Anwendungsgebiete bewerten. Sie können selbständig die Vor- und Nachteile neuer Werkstoffe gegenüber herkömmlichen Werkstoffen einschätzen. Die Studierenden lernen Methoden der Werkstoffentwicklung und -optimierung kennen. Die Studierenden wenden ihr Fachwissen auf Fragestellungen der Ingenieurpraxis sicher an und haben praktische Fertigkeiten im Umgang mit modernen Materialien, deren Herstellung und Charakterisierung erworben. **Kompetenzen:** Die Studierenden können neue Werkstoffe für technische Anwendungen unter technologischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten auswählen. Sie vertiefen ihre Fähigkeit, physikalisches und fachübergreifendes Wissen zu verknüpfen und im Kontext eines Ingenieurberufsumfelds anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage, mit Materialien, Werkzeugen und Instrumenten der Ingenieurpraxis umzugehen. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz, Information aus wissenschaftlicher Originalliteratur selbständig zu beschaffen und kritisch zu bewerten. Zudem können Sie Ergebnisse von Experimenten kritisch interpretieren und ihre Aussagekraft bewerten. Sie wenden die gelernten Methoden und Arbeitstechniken an, um sich selbständig in neue Bereiche der Materialwissenschaften einzuarbeiten. Bei der gemeinsamen Arbeit in Kleingruppen schulen die Studierenden ihre Teamfähigkeit.
Inhalte	LV1: • Definition und Anwendungsgebiete von Hochtemperaturwerkstoffen • Einführung in die wichtigsten Gruppen der Hochtemperatur-Werkstoffe • Herstellung und Anwendungsmöglichkeiten • Ausgesuchte Fallbeispiele LV2: • Einführung in das Konzept von Metastabilität in Werkstoffen • Beschreibung ausgewählter Nichtgleichgewichtsverfahren zur Herstellung metastabiler Werkstoffe • Einführung in die Struktur von metallischen und silikatischen Gläsern • Aufbau und Gefüge nanostrukturierter Werkstoffe • Legierungsdesign am Beispiel metastabiler Werkstoffe • Thermodynamik und Kinetik von Phasenübergängen (Glasbildung, Kristallisation) • Eigenschaften und Anwendungen metastabiler Werkstoffe LV3: • Verbundwerkstoffe: Definition und Überblick über Matrixmaterialien und Verstärkungskomponenten • Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften von Verbundwerkstoffen mit metallischer, keramischer und polymerer Matrix • Aktuelle Trends in Entwicklung und Recycling
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 min
	Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine Bonusleistung für LV3: keine
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer
Literatur	LV1: • B. Ilschner, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik (Springer)

	• W. Weißbach, Werkstoffe und ihre Anwendungen (Springer) • E. Hornbogen, Werkstoffe, (Springer) • H.J. Maier, Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik (Springer) LV2: • A.L. Greer, Metallic glasses in: D.E. Laughlin, Physical Metallurgy (Elsevier) • C. Suryanarayana, Bulk metallic glasses (CRC Press) • H. Beck, Glassy Metals I – III (Springer) • H.H. Liebermann, Rapidly solidified alloys (Marcel Dekker) • S.H. Whang, Nanostructured metals and alloys (Woodhead) • M.J. Zehetbauer, Bulk nanostructured materials (Wiley) LV3: • M. Neitzel, P. Mitschang, U. Breuer, Handbuch Verbundwerkstoffe – Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung (Hanser) • H. Lengsfeld, F. Wolff-Fabris, J. Krämer, J. Lacalle, V. Altstädt, Composite Technology – Prepregs and Monolithic Part Fabrication Technologies (Hanser) • K. K. Chawla, Composite Materials – Science and Engineering (Springer) Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-29, Produktinnovation

Modulbezeichnung	Produktinnovation
Kürzel	MOMAT-29
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Innovationsmanagement (SU/Ü) LV2: Projektmanagement (SU/Ü) LV3: Qualitätsmanagement (SU)
Dozierende	LV1, LV2, LV3: Prof. Dr. B. Kemmerer
Verantwortliche	Prof. Dr. B. Kemmerer
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 7. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h (davon: Präsenz: 90 h, Selbststudium: 90 h (davon: 36 h Vorbereitung, 36 h Nachbereitung, 18 h Prüfungsvorbereitung))
SWS / Lehrform	LV1: 2 SWS (SU/Ü) LV2: 2 SWS (SU/Ü) LV3: 2 SWS (SU)
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Empfehlung: Betriebswirtschaftslehre
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul wurde für den Studiengang Modern Materials konzipiert und ist in diesem verwendbar. Das Modul eignet sich für die Verwendbarkeit in Masterstudiengängen oder als Wahlfach in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen, sofern die zuständige Prüfungskommission dies genehmigt. Das Modul baut u.a. auf MOMAT-19 Betriebswirtschaftslehre auf.
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	LV1: Innovationsmanagement **Kenntnisse:** Die Studierenden kennen • die Bedeutung des Innovationsmanagements für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, • wichtige Erfolgsfaktoren des Innovationsmanagements, • Gestaltungsoptionen für Innovationsprozesse im Unternehmen, • typische Methoden und Werkzeuge des Innovationsmanagements, • typische Hürden im Innovationsmanagement, • Handlungsansätze zum Umgang mit Widerständen. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage • Theorien und des Innovationsmanagements zu erklären und auf reale Sachverhalte zu übertragen, • Methoden und Werkzeuge des Innovationsmanagements fachgerecht anzuwenden. **Kompetenzen:** Die Studierenden können • Innovationsbezogene betriebswirtschaftliche Problemstellungen in der beruflichen Praxis selbständig erkennen und in Ihrer Tragweite und Einflussfaktoren analysieren und bewerten • Passende Methoden und Werkzeuge des Innovationsmanagements situationsangemessen auswählen und einsetzen LV2: Projektmanagement **Kenntnisse:** Die Studierenden kennen • Aufgaben, Ziele, Erfolgsfaktoren und Fachbegriffe des Projektmanagements, • philosophische und inhaltliche Unterschiede zwischen klassischem, agilem und hybriden Projektmanagement, • den Ablauf eines Projekts und die Aufgaben, die in den jeweiligen Projektphasen typischerweise zu erledigen sind, • die Rollen im Projekt und deren Verantwortlichkeiten, • Organisationsformen des Projektmanagements • typische Methoden und Werkzeuge sowohl des klassischen, wie auch des agilen Projektmanagements • typische Herausforderungen bei der Zusammenarbeit im Projekt • Methoden des Risikomanagements **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage: • Projektkontexte zu analysieren, • Projektziele angemessen und vollständig zu formulieren, • Projektstruktur- und ablaufpläne für ein Projekt zu erstellen, • Meilensteine zu definieren und eine Meilensteintrendanalyse durchzuführen • Abzuwägen, welche Maßnahmen der Projektsteuerung eingesetzt werden sollen • Risikoanalysen durchzuführen und Gegenmaßnahmen entwickeln • Abzuwägen, ob eher agile oder klassische Projektmanagementmethoden eingesetzt werden sollten

	Kompetenzen: Die Studierenden können • die Methoden des Projektmanagements in der Praxis anwenden und ein Projekt im industriellen Umfeld selbstständig planen und steuern LV3: Qualitätsmanagement **Kenntnisse:** Die Studierenden kennen: • die Begriffe Qualität, Prozess und Kundenzufriedenheit, • die Bedeutung von Qualitätsmanagement, • die Bedeutung von Risiken und Chancen, • Methoden zum Umgang mit Fehlern und Reklamationen, • das Konzept der kontinuierlichen Verbesserung, • Strategien zum Umgang mit prozessrelevantem Wissen und Kompetenz, • Gängige Normen des Qualitätsmanagements, • Wesentliche Themen der DIN EN ISO 9001, • Methoden zur operativen Umsetzung der DIN EN ISO 9001, • Bedeutung und Unterschied von Akkreditierung und Zertifizierung, • Grundlagen der Statistik und Prozessbeherrschung, • Q-Methoden und Q-Werkzeuge. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage: • Unterschiede des klassischen Qualitätsverständnisses und modernen Prozessmanagements zu erkennen und zu bewerten, • Methoden zur Stabilisierung und Optimierung von Prozessen auszuwählen und anzuwenden, • Qualitätsmanagementnormen zu lesen, zu verstehen und zu zuordnen, • Methoden zur operativen Umsetzung der DIN EN ISO 9001 anzuwenden, • Q-Methoden und Q-Werkzeuge zu erkennen, auszuwählen und anzuwenden, • typische qualitätsbezogene Aufgabenstellungen zu bearbeiten. **Kompetenzen:** Die Studierenden können: • selbstständig Methoden des Prozessmanagements in der beruflichen Praxis auswählen und anwenden, • bestehende Unternehmensprozesse analysieren, bewerten, und Optimierungspotenziale aufzeigen, prozessverbessernde Maßnahmen im industriellen Umfeld aufzeigen, selbstständig planen und umsetzen.
Inhalte	LV1: Innovationsmanagement • Grundbegriffe, Merkmale und Ziele des Innovationsmanagements • Innovationsstrategie • Organisation der Innovationsfunktion • Innovationskultur • Innovationsprozesse und -umsetzung • Innovationscontrolling LV2: Projektmanagement • Projekt und Projektmanagement • Klassisches, agiles und hybrides Projektmanagement • Phase 1: Initialisierung/Definition o Projektabgrenzung und Projektziele o Projektorganisation • Phase 2: Planung o Projektplanung o Risikomanagement • Phase 3: Durchführung/Steuerung o Projektsteuerung o Arbeiten und Führen im Projekt • Phase 4: Abschluss • Agile Methoden LV3: Qualitätsmanagement • Grundlagen zum Qualitätsbegriff • Historisches und Philosophisches • der Qualitätsregelkreis und die Aufgaben des Qualitätsmanagements • Q7, die elementaren 7 Werkzeuge des Qualitätsmanagements • M7, die 7 wichtigsten Management-Werkzeuge • spezielle Werkzeuge im Qualitätsmanagement: QFD, Fehlerbaumanalyse und FMEA • Organisation der Qualitätssicherung mit modernen Systemen am Beispiel von DIN ISO 9000ff und DIN ISO 17025 mit Bewertung • der Wandel vom klassischen Qualitätsmanagement hin zu Total Quality Management: Gründe, Auswirkungen, Prinzipien, Beispiele

Studien- / Prüfungs-leistungen	schriftliche Prüfung, 90 Min. Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine Bonusleistung für LV3: keine
Medienformen	LV1: Tafel, Beamer LV2: Tafel, Beamer LV3: Tafel, Beamer
Literatur	LV1: Innovationsmanagement [1] Vahs, D.: Innovationsmanagement - von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. LV2: Projektmanagement [1] Timinger, H.: *Modernes Projektmanagement. Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg*. Weinheim: Wiley. LV3: Qualitätsmanagement [1] LINß, G.: *Qualitätsmanagement für Ingenieure*, Hanser-Verlag. [2] JAKOBY, W.: *Qualitätsmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für die Planung und Steuerung von Qualitätsprozessen*, Springer-Verlag. [3] KAMISKE, G. F.; BRAUER, J.-P.: *ABC des Qualitätsmanagements*, Hanser-Verlag. [4] THEDEN, P.; COLSMAN, H.: *Qualitätstechniken: Werkzeuge zur Problemlösung und ständigen Verbesserung*, Hanser-Verlag. [5] DECKER, M.; GRUNWALD, A.; KNAPP, M.: *Der Systemblick auf Innovation – Technikfolgenabschätzung in der Technikgestaltung*, edition sigma-Verlag. [6] HERING, E.; TRIEMEL, J.; BLANK, H.-P.: *Qualitätsmanagement für Ingenieure*, VDI-Verlag. Alle Bücher jeweils in der aktuellen Auflage.
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist möglich

Modul: MOMAT-BA, Bachelorarbeit

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Kürzel	MOMAT-BA
Lehrveranstaltung(en)	Bachelorarbeit
Dozierende	Professorinnen und Professoren der Fakultät IW
Verantwortliche	Beauftragter Studienplaner MOMAT
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	MOMAT, 7. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 360h (Aufteilung je nach Themenstellung)
SWS / Lehrform	0 SWS (Selbststudium und praktische Tätigkeit)
Kreditpunkte	12
Voraussetzungen	Abhängig vom gewählten Thema
Verwendbarkeit des Moduls	Modern Materials
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Die Studierenden verfügen über erweitertes / vertieftes Spezialwissen auf dem Gebiet des gewählten Themas, sie kennen die Methoden des ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens. **Fertigkeiten:** Die Studierenden sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse weitestgehend selbstständig auf ein Ingenieurproblem anzuwenden. Sie können sich das für eine Aufgabe benötigte ergänzende Wissen selbstständig aus der Literatur aneignen. Sie beherrschen das Schreiben eines Berichts im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und können eine umfangreiche Arbeit so strukturiert angehen, dass ein vorgegebener Zieltermin eingehalten wird. **Kompetenzen:** Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, ein Problem aus seinem Studiengang selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten.
Inhalte	Abhängig vom gewählten Thema
Studien- / Prüfungsleistungen	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag ((deutsch/englisch) Bonusleistung: keine
Medienformen	Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	Abhängig vom gewählten Thema
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich

Modul: MOMAT-PR, Praxissemester

Modulbezeichnung	Praxissemester
Kürzel	MOMAT-PR
Lehrveranstaltung(en)	LV1: Praxissemester LV2: Praxisseminar Modern Materials LV3: Interdisziplinäre Themen aus der Praxis
Dozierende	Professoren der Fakultät IW
Verantwortliche	Praktikantenbeauftragter MOMAT
Unterrichtssprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum, Semester	Modern Materials, 5. Sem., WiSe (Angebot einmal jährlich)
Arbeitsaufwand	LV1: Praktikum 720 h *(24 ECTS)* LV2: Gesamtaufwand 90 h (davon Präsenz 30 h, Selbststudium 60 h (davon Vorbereitung 30 h, Nachbereitung 30 h)) *(3 ECTS, 2 SWS)* LV3: Gesamtaufwand 90 h (davon Präsenz 30 h, Selbststudium 60 h (davon Vorbereitung 30 h, Nachbereitung 30 h)) *(3 ECTS, 2 SWS)*
SWS / Lehrform	4 SWS (Seminaristischer Unterricht/Selbststudium/praktische Tätigkeit)
Kreditpunkte	30
Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Modern Materials
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	LV1: Die Studierenden sollen die betriebliche Arbeitswelt sowie ingenieurtypische Tätigkeiten kennenlernen und einen Einblick in technische, organisatorische und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge erhalten. LV2: Die Studierenden sollen ihr persönliches und rhetorisches Auftreten professionalisieren und lernen, angemessen in der Öffentlichkeit aufzutreten. LV3: Dem jeweiligen Kurs entsprechend.
Inhalte	LV1: Konkrete Aufgabenstellungen der betrieblichen Arbeitswelt LV2: Allgemeiner, freier Vortrag, Gesprächsmoderation bzw. Durchführung eines Konfliktgesprächs, Präsentation eines Produkts, Vorstellungsgespräch LV3: Dem jeweiligen Kurs entsprechend
Studien- / Prüfungsleistungen	LV1: Teilnahme, Praktikumsbericht 15 bis 20 Seiten LV2: Teilnahme, Präsentation 15 -20 Min. mit Diskussion LV3: Teilnahme, Präsentation 15 -20 Min. mit Diskussion
	Bonusleistung für LV1: keine Bonusleistung für LV2: keine Bonusleistung für LV3: keine
Medienformen	Sonstige, Tafel, Beamer, Vorführung
Literatur	Abhängig vom gewählten Thema
Gefährdungsbeurteilung für schwangere oder stillende Studierende	Teilnahme am betrieblichen Praktikum ist nach Absprache mit der/dem Dozierenden möglich (individuelle Gefährdungsbeurteilung am jeweiligen Arbeitsplatz)