

# Modulkatalog des Studiengangs Angewandte Materialwissenschaften

Kürzel:	AMB
Abschluss:	Bachelor of Science
SPO-Version:	10
SPO-Paragraph:	81
Fakultät:	Industrial Technologies
Veröffentlichungsdatum:	
Letzte Änderung:	16.03.2022

# Inhaltsverzeichnis

Ziele des Studiengangs Angewandte Materialwissenschaften.....	3
Studiengangsstruktur.....	4
Umsetzungsmatrix.....	5
<b>Modulbeschreibungen</b>	
<b>1. Semester.....</b>	<b>9</b>
Werkstoffe 1.....	10
Konstruktion und BWL.....	13
Grundlagen der Physik und Chemie.....	15
Einführung in Angewandte Materialwissenschaften.....	17
Mathematik 1.....	19
Grundlagen Technische Mechanik.....	21
<b>2. Semester.....</b>	<b>23</b>
Werkstoffe 2.....	24
Kunststofftechnik.....	26
Grundlagen der physikalischen Chemie und Festigkeitslehre.....	28
Physik.....	30
Mathematik 2.....	32
Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik.....	34
<b>3. Semester.....</b>	<b>36</b>
Werkstoffe 3.....	37
Qualitätssicherung und Legierungskunde.....	39
Vertiefung physikalische Chemie und Strukturwerkstoffe.....	42
Oberflächentechnik und Additive Fertigung 1.....	44
Industrielle Werkstoffbearbeitung.....	47
<b>4. Semester.....</b>	<b>50</b>
Praktisches Studiensemester.....	51
<b>5. Semester.....</b>	<b>53</b>
Innovative Werkstoffe 1.....	54
Kleben in Medizin und Technik.....	56
Umwelttechnik.....	58
Pulvermetallurgie.....	61
Tribologie.....	63
Jahresprojekt.....	65
<b>6. Semester.....</b>	<b>67</b>
Innovative Werkstoffe 2.....	68
Leichtbau.....	70
Regenerative Energiesysteme.....	72
Additive Fertigung 2.....	74
Materialprüfung und Materialcharakterisierung.....	76
<b>7. Semester.....</b>	<b>78</b>
Mündliche Prüfung.....	79
Thesis.....	81

# Ziele des Studiengangs

## Fachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- beherrschen die mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen sicher
- können mechanische, physikalische, chemische und thermische Eigenschaften der Werkstoffe in die Planung von Fertigungsprozessen und Fertigungslinien einbringen
- besitzen die Fähigkeit zur Definition von Qualitätsmerkmalen, zur Erstellung von Bestellvorschriften sowie zur Material-, Prozess- und Lieferantenfreigabe
- besitzen die Fähigkeit zur Entwicklung von Produkten und Komponenten sowie zur werkstoffgerechten Bauteilauslegung im Bereich des Maschinenbaus und der Medizintechnik unter Verwendung werkstofftechnischer Kenntnisse und Einsatz werkstoffgerechter Fertigungsprozesse
- besitzen Qualitätsverständnis in den Bereichen Massen- und Einzelfertigung sowie Anwendung systematischer Methoden zur Werkstoff- und Bauteilprüfung und zur Beurteilung von Schadensfällen

## Überfachliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- haben die Fähigkeit zu zielgerichtetem interdisziplinärem Denken
- haben die Fähigkeit zum eigenständigen und eigenverantwortlichen Lernen
- besitzen ein sicheres Auftreten und Präsentieren
- haben hinreichende Fremdsprachenkenntnisse
- besitzen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz
- können den Umgang mit Anderen reflektieren und haben die Fähigkeit zur Teamarbeit
- können kostenbewusst handeln und denken

## Berufliche Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Qualitätssicherung (Bauteil- bzw. Materialanalyse/ -prüfung, Definition Fertigungstoleranzen etc.) zu übernehmen
- sind befähigt Tätigkeiten als Prozess- und Managementberater zu übernehmen
- sind befähigt Tätigkeiten in Bereichen der Produkt- und Materialentwicklung (Materialauswahl, Bauteilauslegung etc.) zu übernehmen
- sind befähigt Tätigkeiten in der Fertigung (z.B. Festlegung werkstoffgerechte Fertigungsprozesse, Bestimmung Fertigungskette) zu übernehmen
- sind befähigt Tätigkeiten in kaufmännischen Bereichen der Industrie (Lieferantenfreigabe/ -entwicklung, Definition Qualitätsmerkmale, Erstellung Bestellvorschriften etc.) zu übernehmen
- sind befähigt zu einer weiteren Qualifikation z.B. durch ein Masterstudium

# Studiengangstruktur

Modul/ Semester	1	2	3	4	5	6
<b>7</b>	Wahlpflichtmodul	Mündliche Prüfung	Thesis			
<b>6</b>	Innovative Werkstoffe 2	Leichtbau	Regenerative Energiesysteme	Additive Fertigung 2	Materialprüfung und Materialcharakterisierung	Jahresprojekt
<b>5</b>	Innovative Werkstoffe 1	Kleben in Medizin und Technik	Umweltechnik	Pulvermetallurgie	Tribologie	
<b>4</b>	Praktisches Studiensemester					
<b>3</b>	Werkstoffe 3	Qualitätssicherung und Legierungskunde	Vertiefung physikalische Chemie und Strukturwerkstoffe	Oberflächentechnik und Additive Fertigung 1	Industrielle Werkstoffbearbeitung	
<b>2</b>	Werkstoffe 2	Kunststofftechnik	Grundlagen der physikalischen Chemie und Festigkeitslehre	Physik	Mathematik 2	Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik
<b>1</b>	Werkstoffe 1	Konstruktion und BWL	Grundlagen der Physik und Chemie	Einführung in Angewandte Materialwissenschaften	Mathematik 1	Grundlagen Technische Mechanik

# Umsetzungsmatrix

Qualifikationsziel	Modul																
	Werkstoffe 1	Konstruktion und BWL	Grundlagen der Physik und Chemie	Einführung in Angewandte Materialwissenschaften	Mathematik 1	Grundlagen Technische Mechanik	Werkstoffe 2	Kunststofftechnik	Grundlagen der physikalischen Chemie und Festigkeitslehre	Physik	Mathematik 2	Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik	Werkstoffe 3	Qualitätssicherung und Legierungskunde	Vertiefung physikalische Chemie und Strukturwerkstoffe	Oberflächentechnik und Additive Fertigung 1	Industrielle Werkstoffbearbeitung
beherrschen die mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen sicher	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
besitzen die Fähigkeit zur Entwicklung von Produkten und Komponenten sowie zur werkstoffgerechten Bauteilauslegung im Bereich des Maschinenbaus und der Medizintechnik unter Verwendung werkstofftechnischer Kenntnisse und Einsatz werkstoffgerechter Fertigungsprozesse	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2
können mechanische, physikalische, chemische und thermische Eigenschaften der Werkstoffe in die Planung von Fertigungsprozessen und Fertigungslinien einbringen	2	1	1	1	1	1	2	2	1	0	1	2	2	1	2	1	2
besitzen Qualitätsverständnis in den Bereichen Massen- und Einzelfertigung sowie Anwendung systematischer Methoden zur Werkstoff- und Bauteilprüfung und zur Beurteilung von Schadensfällen	0	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	2	1	2	2
besitzen die Fähigkeit zur Definition von Qualitätsmerkmalen, zur Erstellung von Bestellvorschriften sowie zur Material-, Prozess- und Lieferantenfregabe	1	2	1	0	0	1	2	1	1	0	0	2	1	2	1	1	1
haben die Fähigkeit zu zielgerichtetem interdisziplinärem Denken	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
haben die Fähigkeit zum eigenständigen und eigenverantwortlichen Lernen	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
besitzen ein sicheres Auftreten und Präsentieren	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0
haben hinreichende Fremdsprachenkenntnisse	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
besitzen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
können den Umgang mit Anderen reflektieren und haben die Fähigkeit zur Teamarbeit	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1
können kostenbewusst handeln und denken	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
sind befähigt Tätigkeiten in kaufmännischen Bereichen der Industrie (Lieferantenfregabe/ -entwicklung, Definition Qualitätsmerkmale, Erstellung Bestellvorschriften etc.) zu übernehmen	1	1	1	1	0	2	2	2	1	0	0	1	2	2	1	1	1
sind befähigt Tätigkeiten in Bereichen der Produkt- und Materialentwicklung (Materialauswahl, Bauteilauslegung etc.) zu übernehmen	2	2	1	1	0	1	2	2	1	0	0	2	2	2	1	1	1

sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Qualitätssicherung (Bauteil- bzw. Materialanalyse/ -prüfung, Definition Fertigungstoleranzen etc.) zu übernehmen	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
sind befähigt Tätigkeiten in der Fertigung (z.B. Festlegung werkstoffgerechte Fertigungsprozesse, Bestimmung Fertigungskette) zu übernehmen	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2
sind befähigt Tätigkeiten als Prozess- und Managementberater zu übernehmen	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	1	2	1	1	1
sind befähigt zu einer weiteren Qualifikation z.B. durch ein Masterstudium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

Qualifikationsziel	Modul														Summe
	Praktisches Studiensemester	Innovative Werkstoffe 1	Kleben in Medizin und Technik	Umwelttechnik	Pulvermetallurgie	Tribologie	Jahresprojekt	Innovative Werkstoffe 2	Leichtbau	Regenerative Energiesysteme	Additive Fertigung 2	Materialprüfung und Materialcharakterisierung	Mündliche Prüfung	Thesis	
beherrschen die mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen sicher	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	54
besitzen die Fähigkeit zur Entwicklung von Produkten und Komponenten sowie zur werkstoffgerechten Bauteilauslegung im Bereich des Maschinenbaus und der Medizintechnik unter Verwendung werkstofftechnischer Kenntnisse und Einsatz werkstoffgerechter Fertigungsprozesse	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	48
können mechanische, physikalische, chemische und thermische Eigenschaften der Werkstoffe in die Planung von Fertigungsprozessen und Fertigungslinien einbringen	2	1	1	1	1	1	2	2	1	0	1	2	2	1	37
besitzen Qualitätsverständnis in den Bereichen Massen- und Einzelfertigung sowie Anwendung systematischer Methoden zur Werkstoff- und Bauteilprüfung und zur Beurteilung von Schadensfällen	0	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	2	29
besitzen die Fähigkeit zur Definition von Qualitätsmerkmalen, zur Erstellung von Bestellvorschriften sowie zur Material-, Prozess- und Lieferantefreigabe	1	2	1	0	0	1	2	1	1	0	0	2	1	2	29
haben die Fähigkeit zu zielgerichtetem interdisziplinärem Denken	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35
haben die Fähigkeit zum eigenständigen und eigenverantwortlichen Lernen	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
besitzen ein sicheres Auftreten und Präsentieren	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	22
haben hinreichende Fremdsprachenkenntnisse	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	30
besitzen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34
können den Umgang mit Anderen reflektieren und haben die Fähigkeit zur Teamarbeit	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	45
können kostenbewusst handeln und denken	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
sind befähigt Tätigkeiten in kaufmännischen Bereichen der Industrie (Lieferantefreigabe/ -entwicklung, Definition Qualitätsmerkmale, Erstellung Bestellvorschriften etc.) zu übernehmen	1	1	1	1	0	2	2	2	1	0	0	1	2	2	33
sind befähigt Tätigkeiten in Bereichen der Produkt- und Materialentwicklung (Materialauswahl, Bauteilauslegung etc.) zu übernehmen	2	2	1	1	0	1	2	2	1	0	0	2	2	2	37
sind befähigt Tätigkeiten im Bereich der Qualitätssicherung (Bauteil- bzw. Materialanalyse/ -prüfung, Definition Fertigungstoleranzen etc.) zu übernehmen	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	33
sind befähigt Tätigkeiten in der Fertigung (z.B. Festlegung werkstoffgerechte Fertigungsprozesse, Bestimmung Fertigungskette) zu übernehmen	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	39

sind befähigt Tätigkeiten als Prozess- und Managementberater zu übernehmen	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	1	2	<b>32</b>
sind befähigt zu einer weiteren Qualifikation z.B. durch ein Masterstudium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	<b>50</b>



# 1. Semester

<b>Werkstoffe 1</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Materialographie		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Grundlagen der Werkstoffkunde 1		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b>  ... unterschiedliche Gefügestände erkennen  ... den strukturellen Aufbau der Werkstoffe und deren Bindungseigenschaften wiedergeben.  ... unterschiedliche Werkstoffgruppen unterscheiden.</p> <p><b>Verständnis (2)</b>  ... aus Gefügeständen und deren Analysen die Materialqualität beurteilen  ... die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Werkstoffklassen und deren materialographischen Untersuchungsmethoden erkennen  ... die Optimierungsmöglichkeiten der Werkstoffeigenschaften erklären.</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... Schliffe für unterschiedliche Werkstoffklassen erstellen  ... die praktischen Erkenntnisse problembezogen anwenden  ... ihr Wissen für die Bauteilentwicklung einsetzen.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Präparationsmethoden von Eisenmetallen  - Präparationsmethoden von Nichteisenmetallen  - Präparationsmethoden von anorganischen Werkstoffen  - Qualitative und quantitative Gefügeanalyse</p> <p>b) - Bau der Atome und Bindungsarten  - Kristalline Struktur, Kristallsysteme  - Struktureller Aufbau kristalliner metallischer Werkstoffe  - Defekte in Festkörpern (Punktdefekte, Liniendefekte, Flächendefekte)  - Struktur nichtkristalliner Werkstoffe  - Phasenumwandlung im festen Zustand  - Mechanismen von Phasenumwandlungen  - Das Zustandsdiagramm  - Gleichgewichtszustandsdiagramme von Legierungen  - Verhalten bei mechanischer Beanspruchung bei Raumtemperatur  - Festigkeitssteigernde Mechanismen  - Temperatureinfluss auf das Verhalten bei mechanischer Beanspruchung  - Erstarrung, Keimbildung und Kornwachstum</p>					

	- Erholung und Rekristallisation
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung / Praktikum b) Vorlesung / Übung
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1sbPN (Präsentation) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)

**Literatur**a) **Bebildertes Manuskript**

Oettel, H.; Schumann, H.: Metallografie. Mit Einführung in die Keramografie, 15. Aufl., Wiley-VCH, 2011

Petzow, G.: Metallographisches, Keramographisches, Plastographisches Ätzen. Materialkundlich-Technische Reihe 1, 7. Aufl., Borntraeger, 2015

Salbert, G.: Metallographie. Grundlagen und Anwendung. Materialkundlich-Technische Reihe 14, 2. Aufl., Borntraeger, 2015

Maile, K.; Scheck, R.: Metallographie in Qualitätssicherung und Schadensanalyse. Anleitung zum metallographischen Arbeiten – Methodik und Vorgehensweise. Materialkundlich-Technische Reihe 15, Borntraeger, 2019

b) **Bebildertes Manuskript**

Bergmann, Wolfgang: Werkstofftechnik., 7. neu bearb. Aufl., Hanser 2013

Bargel, Hans-Jürgen; Schulze, Günter: Werkstoffkunde: [jetzt mit Aufgaben und Lösungen], 11. bearb. Aufl., Springer Vieweg 2012

Schatt, Werner: Werkstoffwissenschaft, 8. neu bearb. Aufl., Dt. Verl. für Grundstoffindustrie 1996

Ashby, Michael F.; Jones, David R. H.; Heinzelmann, Michael (Archäologe): Werkstoffe., 3. Aufl., Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag 2006

Läpple, Volker; Kammer, Catrin; Steuernagel, Leif: Werkstofftechnik Maschinenbau: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; CD mit Bildern, Aufgaben und Musterklausuren, 6. Auflage, 2017

Werkstoffkunde Stahl - Bd. 1: Grundlagen, Springer; Verl. Stahleisen 1984

Werkstoffkunde Stahl - Bd. 2: Anwendung, Springer; Verl. Stahleisen 1985

Böhm, H.: Einführung in die Metallkunde, Mannheim: Bibliographisches Institut, 1968

Predel, Bruno: Heterogene Gleichgewichte: Grundlagen und Anwendungen, 1982

Hornbogen, Erhard; Eggeler, Gunther; Werner, Ewald: Werkstoffe Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen, 11., aktualisierte Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book)

<b>Konstruktion und BWL</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Konstruktionslehre und Entwicklungsmethodik mit CAD b) Grundlagen BWL	<b>Sprache</b> a) Deutsch b) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 56,25 Std. b) 11,25 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 93,75 Std. b) 18,75 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 80 b) 80
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... technische Zeichnungen analysieren. ... anfallende Herstellkosten bzw. betriebswirtschaftliche Daten ermitteln. ... die Kernbereiche der BWL bzw. der Unternehmensführung wiedergeben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die ermittelte Herstellkosten beurteilen. ... anhand von technischen Zeichnungen argumentieren. ... gebräuchliche Instrumente, die für die Unternehmensführung bzw. Unternehmenspraxis zur Verfügung gestellt werden, beschreiben.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... bei technischen Zeichnungen bzw. Bauteilen die Toleranzen hinterfragen. ... die Komplexität eines Bauteiles beurteilen. ... gebräuchliche Systeme zur Kosten- und Leistungsrechnung durchführen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Technisches Zeichnen - 3D-CAD (Vorlesung und praktische Übungen im Praktikum) - Darstellende Geometrie - Konstruktive Gestaltungslehre - Konstruktionsmethodik (u.a. Methodik, Entwicklungsprozess, Ideenfindung, Wertanalyse, kostengünstig Konstruieren) - Betriebswirtschaftliche Grundlagen (u.a. Kosten, Kostenkalkulation, Deckungsbeitrag) - Sicherheitstechnische Anforderungen (u.a. Maschinenrichtlinie, A-, B-, C-Normen)</p> <p>b) - Das Unternehmen im Überblick: Organisation, Güterwirtschaft, Informationswirtschaft, Finanzwirtschaft, Unternehmensführung, Rechtsformen, Besteuerung - Buchführung, Jahresabschluss und Lagebericht - Kosten- und Leistungsrechnung: Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenbegriff, Kostenrechnungssysteme, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung, Betriebserfolgsrechnung - Controlling: Der Begriff Controlling, Kennzahlen und Kennzahlensysteme (insbes. ROI und Balanced-Scorecard), Budgetierung, Prozesskostenrechnung, Target-Costing</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzwirtschaft: Ziele der Finanzwirtschaft, Investitionen, Statische Verfahren der Investitionsrechnung, Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung, Optimale Nutzungsdauer, Finanzierung, Kreditfinanzierung, Beteiligungsfinanzierung, Selbstfinanzierung, Finanzierung aus fremden Mitteln</li> <li>- Marketing: Überblick, Produktgestaltung, Preisgestaltung, Kommunikation, Vertrieb</li> <li>- Strategisches Management: Strategisches Management als Aufgabe der Unternehmensführung, Stärken/Schwächen-Profil, Benchmarking, Produktlebenszyklus, Erfahrungskurve, Portfolio-Konzepte, Branchenanalyse</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Praktikum</p> <p>b) Vorlesung</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Grundkenntnisse des Maschinenbaus, die sich z. B. innerhalb eines Praktikums erwerben lassen, sind hilfreich.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (5 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)</p> <p>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (1 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Kurt Greinwald (Modulverantwortliche/r)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Hoischen, Hans; Fritz, Andreas: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie: Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, mit mehr als 100 Tabellen und weit über 1000 Zeichnungen, 35., überarbeitete und erweiterte Auflage, 2016</p> <p>Pahl, Gerhard; Beitz, Wolfgang; Feldhusen, Jörg; Grote, Karl-Heinrich: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung, 7. Aufl., Springer 2007</p> <p>Niemann, Gustav; Winter, Hans; Höhn, Bernd-Robert: Maschinenelemente Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen, 4., bearbeitete Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2005 (E-Book)</p> <p>Ehrlenspiel, Klaus; Kiewert, Alfons; Lindemann, Udo; Mörtl, Markus: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, 7. Aufl. 2014, Springer Vieweg 2014 (E-Book)</p> <p>Sicherheit von Maschinen – Risikobeurteilung – Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007), Berlin: Beuth, 2007</p> <p>b) Steven, Marion: BWL für Ingenieure, 4., korrig. u. aktualis. Aufl., Oldenbourg 2012 (E-Book)</p> <p>Carl, Notger; Fiedler, Rudolf; Jórasz, William; Kiesel, Manfred: BWL kompakt und verständlich Für Studierende von Ingenieurs- und IT-Studiengängen sowie für Fach- und Führungskräfte ohne BWL-Studium, 4. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book)</p> <p>Schwab, Adolf J.: Managementwissen für Ingenieure: Führung, Organisation, Existenzgründung, 4., neu bearb. Aufl., Springer 2008</p> <p>Händler, Jürgen; Gonschorek, Torsten: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure : Lehr- und Praxisbuch : mit 174 Bildern, 52 Tabellen und zahlreichen Übungsaufgaben, 6., neu bearbeitete Auflage, 2016</p>

Grundlagen der Physik und Chemie						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	1	Nur Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Chemie		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 86,25 Std.	a) 40
	b) Physik 1		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 80
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...					
	<b>Wissen (1)</b>					
	... die grundlegenden Zusammenhänge physikalischer Größen beschreiben.					
	... den strukturellen Aufbau von chemischen Molekülen und deren Bindungseigenschaften wiedergeben.					
	<b>Verständnis (2)</b>					
	... die theoretischen Formeln auf technischen Systeme übertragen.					
	... das unterschiedliche Verhalten von chemischen Molekülen begründen.					
	<b>Anwendung (3)</b>					
	... das Ergebnis von chemischen Reaktionen vorhersagen.					
3	Inhalte					
	a) - Atomarer Aufbau und Atommodelle - Elektronenkonfiguration und Systematik Periodensystem - Chemische Bindungen; Molekülgeometrie - Aggregatzustände von Materie - Chemisches Gleichgewicht und Stöchiometrie - Lösungen, Säure-Basen- und Redoxreaktionen - Eigenschaften organischer Stoffgruppen (z.B. Alkane, Alkohole, Fette, Polymere) - Eigenschaften anorganischer Stoffgruppen b) - Physikalische Größen, SI-Einheiten - Kinematik: (Geschwindigkeit, Beschleunigung), eindimensionale und mehrdimensionale Bewegungsvorgänge - Kräfte, Newtonsche Gesetze - Arbeit, potentielle Energie, kinetische Energie, Energieerhaltung - Impulserhaltung und Stoßprozesse - Hydrostatik und Hydrodynamik					
4	Lehrformen					
	a) Vorlesung / Übung					
	b) Vorlesung / Übung					

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Vorausgesetzt werden mathematische Grundlagen, wie das Lösen von Gleichungssystemen und die Algebra, wie sie in der Schule vermittelt werden.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Frank Allmendinger (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Glostein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)    Bebildertes Manuskript</p> <p>        P. W. Atkins, L. Jones: Chemie einfach alles, 2. Aufl. (2006) Wiley-VCH</p> <p>        C. E. Mortimer, U. Müller: Das Basiswissen der Chemie, 13. Aufl. (2019) Thieme</p> <p>        T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten: Chemie: Studium kompakt, 14. Aufl. (2018) Pearson</p> <p>b)    Bebildertes Manuskript</p> <p>        Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Koch, Stephan W.: Halliday Physik, Dritte, vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, 2018</p> <p>        Harten, Ulrich: Physik: eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7. bearbeitete und aktualisierte Auflage, 2017</p> <p>        Meschede, Dieter: Gerthsen Physik, 25. Aufl. 2015. Neuauflage 2015, Springer Spektrum 2015 (E-Book)</p>



<b>Einführung in Angewandte Materialwissenschaften</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 90 Std.	<b>Credits/LP</b> 3	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Überblick über Angewandte Materialwissenschaften		a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 18,75 Std.	a) 40
	b) Präsentations- und Arbeitstechnik		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 60
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... den betrieblichen Alltag von Materialwissenschafts-Ingenieuren zu beschreiben. ... die wichtigsten Arbeits- und Präsentationstechniken zu benennen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... Tätigkeiten eines Materialwissenschafts-Ingenieurs durch Beispiele zu erläutern.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... wissenschaftliche Dokumente zu erstellen. ... ihre wissenschaftlichen Ausarbeitungen zu präsentieren.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Die Studierenden erstellen in Gruppenarbeit eine schriftliche Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema der Angewandte Materialwissenschaften und halten dazu einen Vortrag in englischer Sprache.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Praxisalltag des Materialwissenschafts-Ingenieurs</li> <li>- Tätigkeitsspektrum eines Materialwissenschafts-Ingenieurs</li> <li>- Einblick in innerbetriebliche Abläufe</li> <li>- halten einer Präsentation in englischer Sprache über ausgewählte materialwissenschaftliche Fragestellungen (in Einzel- und Gruppenarbeit)</li> </ul> <p>b) - Richtlinien zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentationstechnik</li> <li>- halten einer Präsentation, die gefilmt wird</li> <li>- Coaching bezüglich Präsentationstechnik</li> <li>- Lern- und Arbeitstechniken</li> </ul>					
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Seminar</p> <p>b) Vorlesung / Seminar</p>					

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (1 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbPN (Präsentation) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>b) Jele, Harald: Wissenschaftliches Arbeiten: Zitieren, 3. Aufl., Kohlhammer 2012</p> <p>Krämer, Walter: Wie schreibe ich eine Seminar- oder Examensarbeit?, 3. überarb. und aktualisierte Aufl., Campus-Verl. 2009</p> <p>Schilling, Gert; Schildt, Thorsten: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik: der Praxisleitfaden für Vortrag und Präsentation, Überarb. Aufl., Schilling 2012</p> <p>Metzig, Werner; Schuster, Martin: Lernen zu lernen: Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen, 9. Auflage, 2016</p> <p>Nicol, Natascha; Albrecht, Ralf: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2010: [Haus-, Seminar- und Facharbeiten - Bachelor- und Masterthesis - Diplom- und Magisterarbeiten - Dissertationen], 7. aktualisierte Aufl., Addison-Wesley, Pearson Education 2011</p> <p>Nicol, Natascha; Albrecht, Ralf: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2007: formvollendete und normgerechte Examens-, Diplom- und Doktorarbeiten, 6. aktualisierte Aufl., Addison-Wesley 2007</p>

<b>Mathematik 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Mathematik 1	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 67,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 112,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 80
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... mathematische Denk- und Schreibweise wiedergeben. ... Formulierungen ingenieurwissenschaftliche Zusammenhänge in mathematischer Struktur wiedergeben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... mathematische Kenntnisse in die Analysis und linearen Algebra einordnen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... mathematische Verfahren im Bereich der Ingenieursdisziplinen anwenden. ... technische Beispiele aus Mechanik, Elektronik und Physik anwenden.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Allgemeine Grundlagen (Mengenlehre, reelle Zahlen, Gleichungen, Ungleichungen, lineare Gleichungssysteme, Binomischer Satz) - Komplexe Zahlen (Darstellung, Eulersche Formel, Operationen) - Vektoralgebra (Grundbegriffe, Skalar-, Vektor und Spatprodukt, geom. Anwendungen) - Matrizen (Definition, Rechenoperationen) - Funktionen (Darstellung, Funktionseigenschaften, Grenzwerte, Funktionenklassen) - Differenzialrechnungen (Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Anwendungen) - Integralrechnungen (unbestimmte und bestimmte Integrale, Integrationsregeln, Anwendungen) - Anwendung von technischen Beispielen aus Mechanik, Elektronik und Physik</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematisches Grundwissen</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (6 LP)</p>				
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>				

8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Sebastian Dörn (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 14., überarb. und erw. Aufl., Springer Vieweg 2015</p> <p>Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 13., durchgesehene Auflage, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book)</p> <p>Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I Analysis, 11. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book)</p> <p>Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band II Lineare Algebra, 7., überarb. u. erw. Aufl. 2012, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book)</p>

<b>Grundlagen Technische Mechanik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 90 Std.	<b>Credits/LP</b> 3	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Technische Mechanik 1	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 56,25 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 60
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden...  <b>Wissen (1)</b> ... die Grundbegriffe der Statik definieren. ... grundlegende Lösungsmethoden für statische Problemstellungen beschreiben.  <b>Verständnis (2)</b> ... einfache Fragestellungen der Statik einordnen. ... die theoretischen Formeln auf technische Systeme übertragen.  <b>Anwendung (3)</b> ... einfache statische Berechnungen eigenständig durchführen. ... ausgewählte Lösungsmethoden an Problemstellungen aus der Praxis durchführen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> a) - Grundlagen der Vektorrechnung (Basis, Bezugssystem, Kreuzprodukt, Skalarprodukt, Anwendungen) - Zentrale/Allgemeine Kraftsysteme am starren Körper (Kräfte, Drehmoment, resultierende Kraft, Flächenlasten) - Gleichgewichtsbedingungen der Statik (Gleichgewicht am starren Körper, alternative Formulierungen, Schnittprinzip, Grundaufgabe der Statik) - - Mehrteilige Tragwerke - Fachwerke (Knotenpunktverfahren, Rittersches Schnittverfahren) - Schnittgrößen in Stäben und Balken (Bereichsweise Schnittgrößenermittlung, Schnittgrößendifferentialgleichung) Schwerpunkt (Volumenmittelpunkt, Massenmittelpunkt, Flächenschwerpunkt, Linienschwerpunkt, Schwerpunkte zusammengesetzter Körper) - Haftreibung (Haftbedingung, Unterschiede zu Gleitreibung, Euler Eytelweinsche Seilgleichung)				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung / Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)				

<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Jens Deppler (Modulverantwortliche/r)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Gross, D. et al.: Technische Mechanik 1 - Statik, 12. aktualisierte Aufl., Springer Vieweg 2013  Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 - Statik, 12. aktualisierte Aufl., Pearson 2012  Gross, D. et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1, 12. Auflage, Springer 2012</p>

## 2. Semester

<b>Werkstoffe 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 2	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Werkstoffkunde 2	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 40
	b) Praktikum Werkstoffkunde (thermische und mechanische Eigenschaften)	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 3
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... die Eigenschaften und spezifischen Charakteristika von Fe-C-Legierungen wiedergeben. ... unterschiedliche Werkstoffeigenschaften messen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... Fe-C-Legierungen in unterschiedlichen Anwendungsfeldern als Beispiele erläutern.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die Grundlagen in andere Materialsysteme übertragen. ... die Qualität der Werkstoffe beurteilen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... verschiedene Prüfmethode vergleichen. ... Fe-Werkstoffe mit resultierenden Eigenschaftsprofilen beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Grundlagen zu Eisen und Stahl - Eisen-Kohlenstoff- Diagramm (EKD) - Eisenlegierungen im Ungleichgewicht (Erstarrung, Umwandlungen des Austenits, ZTU-Diagramme, Austenitbildung ZTA-Diagramme) - Wärmebehandlung von Stählen - Einfluss von Legierungselementen auf die Eigenschaften von Eisenwerkstoffen - Bezeichnung und Normung von Stählen - Stahlsorten - Gusseisen - Werkstoffprüfung: - Zug-, Druck- und Biegeversuche - Kerbschlagbiegeversuch - Härteprüfung - Verfahren zur zerstörungsfreien Werkstoff- und Bauteilprüfung - Verfahren zur Ermittlung von Dehnungen und Spannungen in Bauteilen</p> <p>b) Die Studierenden tragen in Kleingruppen (2er Teams) einen englischsprachigen Vortrag vor, dessen Thema sich aus den Praktikumsinhalten der Module Physik oder Praktikum Werkstoffkunde ableitet.</p>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermische Analyse</li> <li>- Zähigkeitsanalyse</li> <li>- Festigkeitsanalyse</li> <li>- Wärmebehandlung</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung b) Praktikum/Labor
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen der Werkstoffkunde 1
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP) b) Studienleistung 1sbl (Laborarbeit) (2 LP)
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)
<b>9</b>	<b>Literatur</b> a) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bebildertes Manuskript</li> <li>Bargel, Hans-Jürgen; Schulze, Günter: Werkstoffkunde, 11. bearb. Aufl., Springer Vieweg 2012</li> <li>Ashby, Michael F.; Jones, David R. H.; Heinzlmann, Michael (Archäologe): Werkstoffe., 3. Aufl., Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag 2006</li> <li>Läpple, Volker; Kammer, Catrin; Steuernagel, Leif: Werkstofftechnik Maschinenbau: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; CD mit Bildern, Aufgaben und Musterklausuren, 6. Auflage, 2017</li> <li>Läpple, Volker: Wärmebehandlung des Stahl: [Grundlagen, Verfahren und Werkstoffe; mit Aufgabensammlung], 10. aktual. u. erw. Aufl., Verl. Europa-Lehrmittel 2010</li> <li>Werkstoffkunde Stahl - Bd. 1: Grundlagen, Springer; Verl. Stahleisen 1984</li> <li>Werkstoffkunde Stahl - Bd. 2: Anwendung, Springer; Verl. Stahleisen 1985</li> <li>Böhm, H.: Einführung in die Metallkunde, Mannheim: Bibliographisches Institut, 1968</li> <li>Predel, Bruno: Heterogene Gleichgewichte: Grundlagen und Anwendungen, 1982</li> <li>Hornbogen, Erhard; Eggeler, Gunther; Werner, Ewald: Werkstoffe Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen, 11. aktualisierte Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book)</li> </ul> b) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bebildertes Manuskript</li> </ul>

<b>Kunststofftechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 90 Std.	<b>Credits/LP</b> 3	<b>Studiensemester</b> 2	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Kunststofftechnik	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 56,25 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 40
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...  <b>Wissen (1)</b> ... die Eigenschaften von unterschiedlichen Kunststoff-Gruppen wiedergeben.  <b>Verständnis (2)</b> ... verschiedene Kunststoff-Gruppen erkennen und deren mechanisches Verhalten beschreiben.  <b>Anwendung (3)</b> ... die möglichen Einsatzbereiche der Kunststoffe identifizieren.  <b>Analyse (4)</b> ... die Materialeigenschaften von Kunststoffen untersuchen und gegenüberstellen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> a) - Einführung in die Kunststofftechnik - Eigenschaften von Kunststoffen - Verarbeitung von Kunststoffen: Aufbereitung, Extrusion, Blasformen, Thermoformen, Spritzgießen, - Faserverbundwerkstoffe, Schäumen, Schweißen / Kleben, Zerspanung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Die Lehrveranstaltungen Grundlagen der Werkstoffkunde 1 sowie Chemie sollten absolviert sein.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)				
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)				
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Griselda-Maria Guidoni (Modulverantwortliche/r)				

**Literatur**a) **Bebildertes Manuskript**

Michaeli, Walter: Technologie der Kunststoffe: Lern- und Arbeitsbuch, 3. Aufl., Hanser 2008

Domininghaus, Hans; Elsner, Peter; Eyerer, Peter; Hirth, Thomas: Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen; 8. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. ISBN 978-3-642-16173-5. (eBook). DOI 10.1007/978-3-642-16173-5.

Bruder, Ulf: Kunststofftechnik leicht gemacht. ISBN:978-3-446-44957-2.

Hopmann, C., Greif, H., Wolters, L.: Technologie der Kunststoffe. ISBN: 978-3-446-44233-7. E-Book-ISBN: 978-3-446-44207-8

Läpple, Volker; Drube, Berthold; Wittke, Georg; Kammer, Catrin: Werkstofftechnik Maschinenbau. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen.

Baur, Erwin: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, 31. Ausgabe, Hanser Verlag 2013 (E-Book)

Grundlagen der physikalischen Chemie und Festigkeitslehre						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	2	Nur Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Festigkeitslehre	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40	
	b) Grundlagen der physikalischen Chemie	b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 40	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...					
	<b>Wissen (1)</b>					
	... Berechnungen von Spannungen und Verformungen wiedergeben. ... mit thermodynamischen Begriffen umgehen.					
	<b>Verständnis (2)</b>					
	... verschiedene Berechnungsmodelle als grundlegende Struktur-Elemente in Werkstoff- und Fertigungstechnik vergleichen. ... die Grundlagen für die physikalisch-chemischen Prozesse erläutern.					
	<b>Anwendung (3)</b>					
	... Funktionseigenschaften von Bauteilen über die Gestaltung von Fertigungsprozessen vorhersagen. ... die Energieumwandlung von chemischen Reaktionen vorhersagen.					
	<b>Analyse (4)</b>					
	... die thermodynamischen Zustandsgrößen einer Reaktion berechnen.					
3	Inhalte					
	a) - Zug und Druck in Stäben - Spannung - Dehnung - Stoffgesetz - Einzelstab - Spannungszustand - Spannungsvektor und Spannungstensor - Ebener Spannungszustand (Koordinatentransformation, Hauptspannungen) - Mohrscher Spannungskreis - Gleichgewichtsbedingungen - Elastizitätsgesetz - Verzerrungszustand - Festigkeitshypothesen - Stabsysteme - Balken - Schubspannungen - Temperaturbelastung - Schiefe Biegung					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Torsion</li> <li>b) - Grundbegriffe der Thermodynamik (Zustandsgrößen, Zustandsvariablen und Zustandsfunktionen)</li> <li>- Gase: Ideale Gase, Isotherme-, Isobare-, Isochore-, Adiabatische Zustandsänderung, Reale Gase</li> <li>- Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>- Thermodynamische Potentiale und Gleichgewichte: Innere Energie und Enthalpie, Entropie, freie Energie, freie Enthalpie, Bildungsenthalpien, Reaktionsenthalpien, chemisches Potential</li> <li>- Phasengleichgewichte reiner Substanzen</li> <li>- Eigenschaften von Mischungen</li> <li>- Die Grundlagen des chemischen Gleichgewichtes: Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, Einfluss äußerer Bedingungen auf das Gleichgewicht</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung / Übung</li> <li>b) Vorlesung / Übung</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem ersten Semester sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</li> <li>b) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP)</li> </ul>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Glostein (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Kurt Greinwald (Modulverantwortliche/r)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bebildertes Manuskript</li> <li>Festigkeitslehre – Grundlagen, Lothar Issler, Hans Ruoß, Peter Häfele, Springer</li> <li>Einführung in die Festigkeitslehre: Lehr- und Übungsbuch, Volker Läßle, Springer Vieweg</li> </ul> </li> <li>b) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bebildertes Manuskript</li> <li>P. Atkins, J. de Paula: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie., 5. Aufl. (2019) Wiley-VCH</li> <li>F. Bergler: Physikalische Chemie, 1. Aufl. (2013) Wiley-VCH</li> <li>T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie - Bafög-Ausgabe, 1. Aufl. (2009) Pearson</li> <li>P. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, 6. Aufl. (2021) Wiley-VCH</li> </ul> </li> </ul>

<b>Physik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 2	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Physik 2 b) Physiklabor	<b>Sprache</b> a) Deutsch b) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 45 Std. b) 11,25 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 75 Std. b) 48,75 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 80 b) 16
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem die Studierenden das Modul besucht haben, können sie...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... physikalischen Grundprinzipien wiedergeben. ... verschiedene physikalische Größen messen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die gemessene Werte und Größen dokumentieren.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... physikalischen Grundprinzipien auf technisch motivierten Problemstellungen anwenden. ... gemessene Größen interpretieren.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... physikalische Versuche / Messungen auswerten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Grenzflächen: Kohäsion, Adhäsion, Kapillareffekte - Thermodynamik - Schwingungen und Wellen - Optik - Laser</p> <p>b) Die Studierenden tragen in Kleingruppen (2er Teams) einen englischsprachigen Vortrag vor, dessen Thema sich aus den Praktikumsinhalten der Module Physik oder Praktikum Werkstoffkunde ableitet.</p> <p>Praktische Anwendung der Lehrinhalte im Physiklabor</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung b) Praktikum/Labor</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Physik 1 sowie Mathematik 1</p>				

6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Frank Allmendinger (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)     Bebildertes Skript und Übungsaufgaben</p> <p>          Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Koch, Stephan W.: Halliday Physik, Dritte, vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, 2018</p> <p>          Harten, Ulrich: Physik: Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7., aktualisierte Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book)</p> <p>          Meschede, Dieter: Gerthsen Physik, 25. Aufl. 2015. Neuauflage 2015, Springer Spektrum 2015 (E-Book)</p> <p>b)     Anleitung für das Physik Labor</p>

<b>Mathematik 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 2	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Mathematik 2	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 67,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 112,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 80
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... Probleme aus der linearen Algebra und mehrdimensionalen Analysis sowie Differentialgleichungen lösen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... technische Anwendungsaufgaben mit mathematischen Verfahren berechnen. ... mathematische Verfahren im Bereich der Ingenieurwissenschaften anwenden.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Eigenschaften von Differentialgleichungen, Funktionen und Reihen untersuchen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Gewöhnliche Differentialgleichungen (Modellbildung und allgemeine Grundbegriffe, DGL 1. Ordnung - geometrische Deutung, elementare Lösungsmethoden, lineare DGL-, DGL 2. Ordnung - nichtlineare Sonderfälle, Lineare DGL-, Lineare DGL n-ter-Ordnung)</p> <p>- Eigenwerte und DGL-Systeme (Eigenwertprobleme, Lineare DGL-Systeme)</p> <p>- Wahrscheinlichkeitsrechnung (Allgemeine Grundbegriffe, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Verteilungsfunktionen, Erwartungswerte und Varianz)</p> <p>- Höherdimensionale Analysis (Mehrdimensionale Differentialrechnung (skalare Funktionen, partielle Differentiation, Verallgemeinerte Kettenregel, Totales Differential und Fehlerrechnung, Extremwertaufgaben)</p> <p>- Mehrdimensionale Integralrechnung (Doppel- und Dreifachintegrale)</p> <p>- Reihen (Zahlenreihen, Potenzreihen, Taylorreihen, Fourierreihen)</p> <p>- Vektoranalysis (Kurven im Raum, Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Anwendungen)</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik 1</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (6 LP)</p>				



7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. -Ing. Erwin Bürk (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Sebastian Dörn (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 13., durchgesehene Auflage, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book)</p> <p>Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3 Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung, 7. Aufl. 2016, Springer Vieweg 2016 (E-Book)</p> <p>Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band I Analysis, 11. Aufl. 2017, Springer Vieweg 2017 (E-Book)</p> <p>Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band II Lineare Algebra, 7. überarb. u. erw. Aufl. 2012, Vieweg+Teubner Verlag 2012 (E-Book)</p> <p>Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich; Meister, Andreas: Höhere Mathematik für Ingenieure Band III: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen, 6. akt. Aufl. 2013, Springer Vieweg 2013 (E-Book)</p>

<b>Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 90 Std.	<b>Credits/LP</b> 3	<b>Studiensemester</b> 2	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 22,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 67,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... das Zusammenspiel bei einem fertigungstechnischen Produkt wiedergeben. ... die Bandbreite der Produktions- und Fertigungstechnik erkennen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die Zusammenhänge zwischen Konstruktion, Produktion, Qualitätsniveau und Kostenmanagement in der Prozesskette der betrieblichen Auftragsabwicklung erkennen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die Auswahl, Planung und Anwendung der Verfahren zur wirtschaftlichen und qualitätssicheren Gestaltung von Produktionsprozessen bewerten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Einführung (Grundlagen der Produktionstechnik) - Grundlagen Produktionssysteme - Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie, ...) - Umformen (Walzen, Freiformen, Gesenkformen, ...) - Trennen - Fügen - Beschichten - Prozessketten</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem ersten Semester sollten absolviert sein.</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>				
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>				

<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)    Bebildertes Manuskript</p> <p>        Westkämper, E.; Warnecke, H.J.: Einführung in die Fertigungstechnik, 7. Aufl., Wiesbaden: Teubner Verlag, 2006</p> <p>        Tschätsch, H.; Dietrich, J.: Praxis der Zerspantechnik, 10. Aufl., Wiesbaden: Teubner Verlag, 2011</p> <p>        König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren Band 1-4, 8. Aufl., Berlin: Springer, VDI Verlag, 2008</p> <p>        Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik, 10. Aufl., Berlin: Springer, VDI Verlag, 2012</p> <p>        Industrielle Fertigung, 5. Aufl., Haan: Europa Lehrmittel, 2011</p>

# 3. Semester

<b>Werkstoffe 3</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 3	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Werkstoffkunde 3	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Schadenskunde	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
	c) Praktikum Werkstoffkunde (Materialographie und Werkstoffanalyse)	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 48,75 Std.	c) 3
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... über ein erweitertes Wissen im Bereich NE-Metalle und anorganische Werkstoffe sowie Kunststoffe verfügen. ... Ausfallursachen von Werkstoffen analysieren.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... verschiedene Materialgruppen vergleichen und deren Eigenschaften beschreiben. ... mögliche Versagensmechanismen beurteilen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von NE-Metallen und Werkstoffen darstellen. ... verschiedene Analysemethoden einsetzen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... geeignete Werkstoffe für den Anwendungsfall auswählen. ... deren Verhalten beim Einsatz beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - NE-Metalle (Leichtmetalle, Schwermetalle) - Anorganische Werkstoffe - Kunststoffe - Verbundwerkstoffe</p> <p>b) - Makroskopische und lichtmikroskopische Untersuchungen - Schadenuntersuchungen durch Röntgenfeinstrukturanalyse - Rasterelektronenmikroskopische und elektronenstrahlmikroanalytische Untersuchungen - Werkstoffprüfung mit Ultraschall - Schadensanalyse bei Polymer-, Metall- und Keramikwerkstoffen - Schadenskunde und Wärmebehandlung - Gewaltbruch metallischer Werkstoffe - Ermüdungsbruch metallischer Werkstoffe</p> <p>c) - Praktische Anwendung der Lehrinhalte Werkstoffkunde und deren Analyseverfahren</p>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung b) Vorlesung c) Praktikum/Labor</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltungen Grundlagen der Werkstoffkunde 1 (1. Semester) und Werkstoffkunde 2 (2. Semester) sollten absolviert sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP) b) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP) c) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)    Bebildertes Manuskript</p> <p>        Bargel, Hans-Jürgen; Schulze, Günter: Werkstoffkunde, 11. bearb. Aufl., Springer Vieweg 2012</p> <p>        Ashby, Michael F.; Jones, David R. H.; Heinzlmann, Michael: Werkstoffe., 3. Aufl., Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag 2007</p> <p>        Schwarz, Otto: Kunststoffkunde: Aufbau, Eigenschaften, Verarbeitung, Anwendungen der Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere, 9., überarb. Aufl., Vogel Industrie Medien 2007</p> <p>        Michaeli, Walter: Technologie der Kunststoffe: Lern- und Arbeitsbuch, 3. Aufl., Hanser 2008</p> <p>        Werkstoffkunde Stahl - Bd. 1: Grundlagen, Springer; Verl. Stahleisen 1984</p> <p>        Werkstoffkunde Stahl - Bd. 2: Anwendung, Springer; Verl. Stahleisen 1985</p> <p>b)    Bebildertes Manuskript</p> <p>        A. Neidel, L. Engel, Handbuch Metallschäden, Hanser Verlag</p> <p>        J. Grosch, Schadenskunde im Maschinenbau, Expert Verlag</p> <p>        G. Lange, M. Pohl, Werkstoffprüfung, Schadensanalyse und Schadenvermeidung, Wiley-VCH</p> <p>        G. Lang, Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, Wiley-VCH</p> <p>        F. K. Neumann, Das Buch der Schadensfälle, Dr. Rieder-Verlag GmbH Stuttgart</p> <p>c)    Bebildertes Manuskript</p>

Qualitätssicherung und Legierungskunde					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	3	Nur Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Grundlagen der Qualitätssicherung	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Projektmanagement	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 40
	c) Legierungskunde	c) Deutsch	c) 33,75 Std.	c) 56,25 Std.	c) 40
2	Lernergebnisse/Kompetenzen				
	Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...				
	<b>Wissen (1)</b>				
	... ihre Kenntnisse in der Qualitätssicherung als wichtigen Aspekt in der Materialwissenschaften beschreiben.				
	... Legierungszustände abhängig von deren thermodynamischen Verhalten beschreiben.				
	<b>Verständnis (2)</b>				
	... verschiedene Anwendungen von Qualitätsüberwachungsmethoden gegenüberstellen.				
	... die Strukturierung von Projekten in aufeinanderfolgenden Phasen sowie Methoden und Hilfsmittel, die in den Projektphasen zum Einsatz kommen, erläutern.				
	... den Einsatz von Phasendiagrammen erklären.				
	<b>Anwendung (3)</b>				
	... die Planung und Durchführung von Projekten erklären.				
	... das Ergebnis von Phasen-Reaktionen vorhersagen.				
	<b>Analyse (4)</b>				
	... geeignete Qualitätsanalysetools für den entsprechenden Anwendungsfall auswählen.				
	... unterschiedliche Gefügebilder von verschiedenen Legierungen beurteilen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) - Methoden und Werkzeuge der Qualitätssicherung</li> <li>- Grundlagen der Statistik</li> <li>- Six-Sigma</li> <li>- Messmittelfähigkeit</li> <li>- Quality function deployment (QFD)</li> <li>- Fault tree analysis (FTA) und Failure modes and effects analysis (FMEA)</li> <li>- Design of experiments (DOE)</li> <li>- Poka Yoke</li> <li>- Verbesserungsmanagement im Produktionsprozess</li> <li>- Normen und Audits</li> <li>b) - Projektorganisation: Varianten der Projektorganisation, Vor- und Nachteile</li> <li>- Projektplanung: Organisation definieren, Bedeutung des magischen Dreiecks Ziele, Zeit u. Kosten, Projektstrukturplan erstellen, Arbeitspakete detaillieren, Planung von Terminen, Meilensteinen, Ressourcen und Kosten, Netzplantechnik</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektverfolgung: Ist-Aufnahme des Projektzustandes, Soll/Ist-Abgleich, Abweichungen beurteilen mit der Arbeitswertanalyse, Korrekturmöglichkeiten</li> <li>- Projektdurchführung: Projektsitzungen, Technische Reviews, Management-Reviews</li> <li>- Projektabschluss: Vertragsmanagement, Abschlussarbeiten, Dokumentation</li> </ul> <p>c)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgrößen, Zustandsfunktionen, Zustandsgleichung</li> <li>- Enthalpie und Reaktionsenthalpie</li> <li>- Entropiedifferenz zwischen zwei Zuständen</li> <li>- Freie Enthalpie, Freie Energie und Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>- Thermodynamik der Mischphasen</li> <li>- Freie Enthalpie von mechanischem Gemenge und Mischphase</li> <li>- Integrale Mischungsvorgänge, Partielle Mischungsvorgänge</li> <li>- Ideale Lösungen, Reale Lösungen</li> <li>- Ordnungseinstellung in Mischkristallen</li> <li>- Reguläres Lösungsmodell</li> <li>- Mischungsentropie</li> <li>- Heterogene Gleichgewichte</li> <li>- Gibbsches Phasengesetz</li> <li>- Einstoffsysteme, Zweistoffsysteme und Dreistoffsysteme</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung</li> <li>b) Seminar</li> <li>c) Vorlesung / Übung</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (2 LP)</li> <li>b) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (1 LP)</li> <li>c) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</li> </ul>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Gloistein (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>



**Literatur**

## a) Bebildertes Manuskript

Kamiske: Qualitätssicherung im Produktionsprozess, 2. Aufl. (2020), Hanser

Wappis, Jung: Null-Fehler-Management - Umsetzung von Six Sigma, 6. Aufl. (2019), Hanser

Benes, Groh: Grundlagen des Qualitätsmanagements, 4. Aufl. (2017), Hanser

Brüggemann, Bremer: Grundlagen Qualitätsmanagement, 3. Aufl. (2020), Springer

Toutenburg, Knöfel: Six Sigma: Methoden und Statistik für die Praxis, 2. Aufl. (2008) Springer

## b) Bebildertes Manuskript

Kuster, Jürg; Huber, Eugen; Lippmann, Robert; Schmid, Alphons; Schneider, Emil; Witschi, Urs; Wüst, Roger:  
Handbuch Projektmanagement, Springer Berlin Heidelberg 2011 (E-Book)

Drews, Günter; Hillebrand, Norbert: Lexikon der Projektmanagement-Methoden, 1. Auflage, Rudolf Haufe Verlag  
GmbH & Co. KG 2007 (E-Book)

## c) Bebildertes Manuskript

B. Predel, Heterogene Gleichgewichte - Grundlagen und Anwendungen, Steinkopff Verlag, Darmstadt (1982)

Vertiefung physikalische Chemie und Strukturwerkstoffe						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 3	Häufigkeit des Angebots Nur Wintersemester	Dauer 1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Vertiefung physikalische Chemie		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40
	b) Strukturwerkstoffe (Materialphysik 1)		b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 40
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... verschiedene mechanische Eigenschaften der Werkstoffe beschreiben. ... mit kinetischen und elektrochemischen Begriffen umgehen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... das Werkstoffverhalten gezielt verändern. ... das physikalisch-chemischen Verhalten von elektrochemischen Prozessen erläutern.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... Materialeigenschaften mit geeigneten physikalischen Verfahren, wie Mischkristallhärtung, Versetzungshärtung, verändern.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... chemisch-physikalische Prozesse bewerten und die beteiligten Reaktionskomponenten und -produkte analysieren.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Elektrolytische Dissoziationsgleichgewichte: Elektrolytlösungen, Protolyse, Pufferlösungen - Elektrochemie: Galvanische Zelle (Daniell-Element), Faradaysches Gesetz, Elektromotorische Kraft (EMK), Elektrochemisches Gleichgewicht, Nernstsche Gleichung, Elektroden und Elektrodenpotentiale, - Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Diffusion - Grundlagen der Spektroskopie: Emissions-, Absorptions-, Ramanspektroskopie, Aufbau Spektrometer, Photochemie, Laser - Plasmatechnik: Plasmaeigenschaften, kinetische Gastheorie, Plasmaerzeugung, Atmosphärenplasma, Niederdruckplasma - Grenzflächenchemie: Grenzflächenspannung, Tenside, Adhäsion, Adsorption, Benetzung, Freie Oberflächenenergie</p> <p>b) - Einführung in Strukturwerkstoffe - Elastizität - Mechanische und thermische Dehnungen und Spannungen - Spannungstensor, Verzerrungstensor - Plastizität - Einführung in die Versetzungstheorie - Einkristalle und Polykristalle</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Festigkeitssteigernde Mechanismen</li> <li>- Bruch und Zähigkeit</li> <li>- Thermische Eigenschaften</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung</p> <p>b) Vorlesung / Übung</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem Grundstudium sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Vertiefung physikalische Chemie und Strukturwerkstoffe 1K (Klausur) (6 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Glostein (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Griselda-Maria Guidoni (Modulverantwortliche/r)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)    Bebildertes Manuskript</p> <p>        P. Atkins, J. de Paula: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie., 5. Aufl. (2019) Wiley-VCH</p> <p>        F. Bergler: Physikalische Chemie, 1. Aufl. (2013) Wiley-VCH</p> <p>        T. Engel, P. Reid: Physikalische Chemie - Bafög-Ausgabe, 1. Aufl. (2009) Pearson</p> <p>        P. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, 6. Aufl. (2021) Wiley-VCH</p> <p>b)    Bebildertes Manuskript</p> <p>        Ashby, Michael F.; Jones, David R. H.; Heinzlmann, Michael (Archäologe): Werkstoffe., 3. Aufl., Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag 2006</p> <p>        Hetzberg et al.: Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials 5th Edition</p> <p>        Callister, William D. / Rethwisch, David G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik. Wiley-VCH, Weinheim</p> <p>        Gottstein, Günter: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen. Springer Vieweg</p> <p>        Hull, Derek; Bacon, David J.: Introduction to dislocations, 4. ed., repr., Butterworth Heinemann 2009</p> <p>        McCrum, Norman G.; Buckley, C. P.; Bucknall, C. B.; McCrum, Norman G.: Principles of polymer engineering., Oxford Univ. Pr. 1988</p> <p>        Kittel, Charles; Hunklinger, Siegfried: Einführung in die Festkörperphysik, 14., überarb. und erw. Aufl. / [die 14. dt. Ausg. wurde neu bearb. und aktualisiert von Siegfried Hunklinger], Oldenbourg 2006</p>

<b>Oberflächentechnik und Additive Fertigung 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 3	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Grundlagen der Oberflächentechnik	a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 40
	b) Polymerbasierte additive Fertigung	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... verschiedene Methoden der Beschichtungsverfahren unterscheiden. ... verschiedene polymerbasierte additive Fertigungsverfahren beschreiben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... Eigenschaften von Beschichtungen durch Beispiele erläutern. ... verschiedene Herstellverfahren differenzieren und erklären.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Verfahren beurteilen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... die Qualität von verschiedenen Schichtsystemen und 3D-Produkten von unterschiedlichen Verfahren gegenüberstellen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Aufbau und Eigenschaften oberflächennaher Werkstoffbereiche - Prüfmethode für Schichten und Oberflächen (Chemische Zusammensetzung, Korrosionsverhalten, Schichtdicke, Haftfestigkeit, Kontaktwinkel) - Vor-, Zwischen- und Nachbehandlung - Verfahren zur Herstellung von Konversionsschichten (Phosphatieren, Nitrieren, etc.) - Schichtabscheidung (galvanisch, Schmelztauchschichten, Metallspritzen, Plattieren, chemisch thermisch, nichtmetallische organische und anorganische Schichten, Dünnschichttechnologien (PVD- und CVD-Verfahren, Niederdruckplasmatechnik))</p> <p>b) - Prinzip der additiven Fertigungskette - Additive Fertigungsverfahren und Maschinen - Stereolithographie - 2 Photonenlithographie - Solider- oder Cubitalverfahren - 3D-Print-Verfahren - Extrudierende Verfahren (z.B. Fused Deposition Modelling (FDM)) - Laminierende Verfahren / Laminated Object Manufacturing (LOM) - Strahlbasierte Verfahren (Fused Layer Modeling (FLM), Selective Laser Melting (SLM)) - Energieverbrauch, Materialverbrauch, Abfallprodukte, Fertigungskosten - Bioplotter</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss der additiven Fertigung auf die Konstruktion und Design</li> <li>- Einfluss der additiven Fertigung auf die Materialeigenschaften</li> <li>- Nachbehandlung und Nachbearbeitungsverfahren</li> <li>- Hybrid-Konstruktion und Fertigung</li> <li>- Bauteilprüfung</li> <li>- Konstruktion und Gestaltung, Einfluss der Aufbaurichtung auf die Festigkeit</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Praktikum</p> <p>b) Vorlesung / Seminar</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem Grundstudium sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)</p> <p>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit)</p> <p>b) Studienleistung 1sbPN (Präsentation) (2 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Gloistein (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>

**Literatur**

## a) Bebildertes Manuskript

Hofmann, Spindler: Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik; 4. Aufl. (2020), Hanser

Zoch, Spur: Handbuch Wärmebehandeln und Beschichten; 1. Aufl. (2015) Hanser

Bobzin: Oberflächentechnik für den Maschinenbau; 1. Aufl. (2013) Wiley-VCH

Dzur: Praktische Plasmaoberflächentechnik; 1. Aufl. (2011) Eugen G. Leuze Verlag

## b) Bebildertes Manuskript

Gebhardt, A: Generative Fertigungsverfahren, 4. Aufl., Carl Hanser Verlag, 2013

Gebhardt, A: 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM), 1. Aufl., Carl Hanser Verlag, 2014

Berger, Hartmann, Schmid: Additive Fertigungsverfahren - Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing. 1. Auflage. Verlag Europa-Lehrmittel, 2013

Fastermann, P.: 3D-Drucken: Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert, 2. Aufl. Springer, 2016

Schmid et al.: Industrielle Fertigung – Fertigungsverfahren, 3. Auflage, Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008

Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, 9. Auflage, Heidelberg: Springer Verlag, 2010

Westkämper: Einführung in die Fertigungstechnik, 8. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010

Weck, Brecher: Werkzeugmaschinen – Maschinenarten und Anwendungsbereiche, 6. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2005

Chua, Leong, Lim: Rapid Prototyping, 3. Auflage, Singapore: World Scientific Publishing, 2010

<b>Industrielle Werkstoffbearbeitung</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 3	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Zerspanungstechnik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 40
	b) Umformtechnik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 40
	c) Urformtechnik (Gießen)		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... die Grundlagen der verschiedenen Verfahren aus dem Bereichen der Zerspannungs-, Umform- und Urformtechnik wiedergeben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... verschiedene Verfahren der Zerspannungs- und der Umformtechnik auseinanderhalten. ... wesentliche Verfahren zur Herstellung von Volumenkörpern aus formlosen Körpern beschreiben.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... bauteilabhängige Verfahren auswählen und einsetzen. ... Werkstoffbearbeitungsprozesse modifizieren.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... verschiedene Verfahren der Zerspannungs- und Umformtechnik vergleichen. ... die geeigneten Methoden und Verfahren zur Produktprüfung und Analyse bestimmen.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Spanbildung - Spanformung - Kräfte und Leistungen beim Spanen - Verschleiß - Schneidstoffe - Kühlschmierung - Hochgeschwindigkeitsspanen - Hartbearbeitung</p> <p>b) - Grundlagen der Umformtechnik: Metallkundliche Grundlagen, Begriffe der Plastomechanik - Massivumformung: Schmieden, Durchdrücken und Durchziehen, Walzen - Blechumformung: Untersuchungsmethoden, Biegen, Tiefziehen, Streckziehen</p> <p>c) - Einführung in die Technologie der Fertigungsverfahren - Urformen aus dem flüssigen Zustand - Urformen aus dem plastischen Zustand - Urformen aus dem breiigen Zustand (Keramik, Glas, Beton, Gips)</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Urformen aus pulverförmigem Zustand</li> <li>- Urformen aus Gasphase und elektrolytisches Abscheiden</li> <li>- Additive Fertigung</li> <li>- Züchten von Kristallen</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung / Seminar</p> <p>c) Vorlesung</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltungen Grundlagen der Werkstoffkunde 1 (1. Semester) sowie Werkstoffkunde 2 und Grundlagen der Produktions- und Fertigungstechnik (2. Semester) sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)</p> <p style="padding-left: 40px;">Modulprüfung Industrielle Werkstoffbearbeitung 1K (Klausur) (4 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)</p>



**Literatur**

- a) **Bebildertes Manuskript**  
Denkena, Berend; Tönshoff, Hans Kurt: Spanen Grundlagen, Springer Berlin Heidelberg 2011 (E-Book)
- b) **Bebildertes Manuskript**  
Kopp, Reiner; Wiegels, Herbert: Einführung in die Umformtechnik, 2., korr. Aufl., Mainz 1999  
Klocke, Fritz; König, Wilfried: Fertigungsverfahren 4 Umformen, 5. neu bearbeitete Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2006 (E-Book)  
Dietrich, Jochen; Tschätsch, Heinz: Praxis der Umformtechnik: Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge, 10. überarb. und erw. Aufl., Vieweg+Teubner 2010  
Schuler GmbH: Handbuch der Umformtechnik, Springer 1996  
Doege, Eckart; Behrens, Bernd-Arno: Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen, 2. bearb. Aufl., Springer 2010  
Lange, K.: Umformtechnik, Band 1: Grundlagen, Berlin: Springer, 1984 Lange, K.: Umformtechnik, Band 2: Massivumformung, Berlin: Springer, 1988 Lange, K.: Umformtechnik, Band 3: Blechbearbeitung, Berlin: Springer, 1990 Lange, K.: Umformtechnik, Band 4: Sonderverfahren, Berlin: 1993  
Dahl, Winfried: Umformtechnik, Plastomechanik und Werkstoffkunde, Verl. Stahleisen, Springer 1993
- c) **Bebildertes Manuskript**  
Handbuch Urformen, Bühlig-Polaczek, Michaeli Hanser  
Urformtechnik, Gießen, Sintern, Rapid Prototyping, Fritz Klocke, 2015, Springer

# 4. Semester

<b>Praktisches Studiensemester</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 900 Std.	<b>Credits/LP</b> 30	<b>Studiensemester</b> 4	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Einführung Praktisches Studiensemester	a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 78,75 Std.	a) 40
	b) Praktisches Studiensemester	b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 720 Std.	b) 1
	c) Seminar: Praktisches Studiensemester	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 78,75 Std.	c) 1
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie... <p><b>Wissen (1)</b> ... die innerbetrieblichen Zusammenhänge beschreiben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die gegebene Projektaufgabe zusammenfassen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die gelernten Grundlagen auf die Problemstellung transferieren.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Lösungen für die Projektaufgabe ermitteln.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... die gewählte Lösungsmethode realisieren</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... und diese anschließend bewerten.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> b) Projektabhängig c) Im Rahmen des Seminars ist von allen Studierenden ein Vortrag über den Inhalt des praktischen Studiensemesters in englischer Sprache zu halten / Inhalt: Projektabhängig				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Seminar b) c) Seminar				

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>54 Bonuspunkte aus dem Grundstudium</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1A (Praktische Arbeit) (24 LP)</p> <p>c) Studienleistung 1sbR (Referat) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)</p> <p>c) Studienleistung 1sbB (Bericht)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Sebastian Dörn (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Stephan Messner (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>b) Projektabhängig</p>

# 5. Semester

<b>Innovative Werkstoffe 1</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 5	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Biomedizinische Werkstoffe		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40
	b) Funktionswerkstoffe (Materialphysik 2)		b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... die Grundlagen der biomedizinischen Werkstoffe beherrschen. ... die Grundlagen der elektrischen, elektronischen, magnetischen und optischen Eigenschaften der Werkstoffe wiedergeben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die Biokompatibilität von Materialien beurteilen. ... materialwissenschaftliche Wechselwirkungen und Verhalten der Stoffe erläutern.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... verschiedene Einsatzmöglichkeiten von medizinischen Werkstoffen veranschaulichen. ... gezielte Einsatzmöglichkeiten von Materialien und Werkstoffen darstellen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... biomedizinische Werkstoffe klassifizieren und vergleichen. ... die Eigenschaften der Materialgruppen anwendungsorientiert analysieren.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... die Herstellverfahren für derartige Werkstoffe erläutern. ... Herstell- und Analyseprozesse mit geeigneten Verfahren und Methoden erweitern.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... anhand der Prüfmethode die Qualitätskriterien der Werkstoffe für die medizinische Anwendung beurteilen.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Einführung in Medizintechnik und biomedizinische Werkstoffe - Überblick über biologische Grundlagen - Biokompatibilität und Biofunktionalität - Implantat-Gewebe-Interaktionen - Bestimmung der Biokompatibilität (in vitro-, in vivo-Tests) - Metallische Werkstoffe in der Medizintechnik - Polymerwerkstoffe in der Medizintechnik - Keramische Werkstoffe in der Medizintechnik - Oberflächentechnik und Beschichtung von Biomaterialien</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizinische Textilien und Sticktechnologie</li> <li>b) - Optische Eigenschaften</li> <li>- Elektrische / Elektronische Eigenschaften</li> <li>- Magnetische Eigenschaften</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung</li> <li>b) Vorlesung / Übung</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltungen Werkstoffkunde 1, 2 und 3 sowie Strukturwerkstoffe sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</li> <li>b) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP)</li> </ul>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Griselda-Maria Guidoni (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bebildertes Manuskript</li> <li>Wintermantel, Erich; Ha, Suk-Woo: Medizintechnik: Life Science Engineering; Interdisziplinarität, Biokompatibilität, Technologien, Implantate, Diagnostik, Werkstoffe, Zertifizierung, Business, 5. überarb. und erw. Aufl., Springer 2009</li> <li>Planck, Heinrich; Werkstoffwoche: Werkstoffe für die Medizintechnik: Symposium 4, 1. Aufl., Wiley-VCH 1999</li> <li>Peters, Manfred: Titan und Titanlegierungen, [3. völlig neu bearb. Aufl.], 3. Nachdr., Wiley-VCH 2010</li> <li>Lipscomb, I.P.: The Application of Shape Memory Alloys in Medicine, Professional Engineering Publishing</li> <li>Callister, William D.; Rethwisch, David G.; Scheffler, Michael: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: eine Einführung, 1. Aufl., Wiley-VCH 2013</li> <li>Helsen J.A.; Missirls, Y.: Biomaterials, Berlin: Springer, 2010</li> </ul> </li> <li>b) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bebildertes Manuskript</li> <li>Callister, William D. / Rethwisch, David G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik. Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>Günter Gottstein: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik: Physikalische Grundlagen. Springer Vieweg</li> <li>Hummel, Rolf E.: Electronic properties of materials, 3. ed., corr. 2. print., Springer 2005</li> <li>Kittel, Charles; Hunklinger, Siegfried: Einführung in die Festkörperphysik, 15. Aufl., Oldenbourg 2013</li> <li>Hillebrands, B.; Blügel S.: Magnetismus, Kap. 5 in Bergmann Schäfer: Experimentalphysik - Band 6 - Festkörper, 2. Aufl. (2005) de Gruyter</li> </ul> </li> </ul>

<b>Kleben in Medizin und Technik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 90 Std.	<b>Credits/LP</b> 3	<b>Studiensemester</b> 5	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Kleben in Medizin und Technik	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 22,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 67,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... ihr Wissen aus dem Bereich der Klebstoffanwendungen wiedergeben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die Qualitätsprüfmethoden von geklebten Bauteile benennen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die Oberflächenbehandlung von verschiedenen Werkstoffen erklären.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... die Ergebnisse von Verklebungen beurteilen.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... werkstoffgerecht die Verklebung planen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... die Ergebnisse von verschiedenen Klebprozessen vergleichen und beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Prinzip des Klebens &amp; Beherrschung des Klebprozesses  - Geometrische Auslegung einer Fügeverbindung  - Klebstoffsysteme  - Oberflächenbehandlungen  - Prüfung der Klebequalität  - Klebstoffapplikation  - Klebstoffanwendungen in der Medizin und Medizintechnik  - Klebstoffanwendungen in der Industrie</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem Grundstudium sollten absolviert sein.</p>				



6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Michael D'Agosto (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Glostein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)     Bebildertes Manuskript</p> <p>          M. Rasche: Handbuch Klebtechnik, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2012</p> <p>          G. Habenicht: Kleben, Springer Verlag, 6. Aufl. 2008</p> <p>          G. Habenicht: Kleben – erfolgreich und fehlerfrei, Springer Verlag, 7. Aufl. 2016</p> <p>          Wintermantel, Erich; Ha, Suk-Woo: Medizintechnik: Life Science Engineering; Interdisziplinarität, Biokompatibilität, Technologien, Implantate, Diagnostik, Werkstoffe, Zertifizierung, Business, 5. überarb. und erw. Aufl., Springer 2009</p>

<b>Umwelttechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 5	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Korrosion und Korrosionsschutz	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 40
	b) Umwelt- und Recyclingtechnik	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... das Werkstoffverhalten in korrosiver Umgebung unterscheiden. ... die wichtigsten Technologien der Umwelttechnik benennen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... das Korrosionsverhalten von Werkstoffen einschätzen. ... den Ablauf bei einer Ökobilanz beschreiben.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... Korrosionsprüfungen durchführen. ... die Eignung von unterschiedlichen Abluft- und Abwassertechnologien für eine konkrete Anwendung prüfen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... die Ergebnisse von Korrosionsprüfungen klassifizieren und in Bezug auf die Bauteilbeständigkeit analysieren. ... die Auswirkungen von industriellen Prozessen auf die lokalen und globalen Umweltbedingungen identifizieren.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... ein Bauteil korrosionssicher konstruieren. ... für ein konkretes Bauteil eine recyclinggerechte Produktgestaltung planen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... unterschiedliche stoffliche Verwertungsmethoden vergleichen und deren für den konkreten Anwendungsfall vorliegende Vor- und Nachteile bewerten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Bedeutung und Definition der Korrosion - Energetische Betrachtung der Korrosionsreaktionen - Kinetische Betrachtung der Korrosionsreaktionen - Korrosionserscheinungen - Korrosion bei mechanischer Beanspruchung - Wasserstoffinduzierte Korrosion - Korrosion bei hohen Temperaturen - Maßnahmen des Korrosionsschutzes – aktiver Korrosionsschutz - Passive Maßnahmen des Korrosionsschutzes</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrosionsuntersuchungen</li> <li>b) - Definition Ökologie, Historische Entwicklung, Umweltpolitik (lokal – global), Umweltrecht (national – global), Prinzipien der Kreislaufwirtschaft</li> <li>- Stoffstrommanagement, Ökobilanz, Ganzheitlicher Technologievergleich, Umweltmanagementsystem</li> <li>- Luft &amp; Ablufttechnik: Globaler Klimawandel durch Treibhausgase, Lokale Auswirkungen durch Luftschadstoffe, Verfahren zur Staubabscheidung &amp; zur Verminderung gasförmiger Emissionen</li> <li>- Wasser &amp; Abwassertechnik: Wasserkreisläufe (natürlich &amp; industriell), Bewertung der Wassergüte, Abwasseraufbereitung</li> <li>- Boden &amp; Altlastensanierung: Schadstoffgehalt von Böden, Bewertung von Altlasten, Altlastenbehandlung</li> <li>- Abfall – energetische und stoffliche Verwertung: Demontage-, Sortier- und Aufbereitungstechnik, Metallrecycling, Kunststoffrecycling, Recycling von Glas, Keramik und mineralischen Baustoffen, Recycling von Papier und Pappe, Automobilrecycling, Elektronikschrottreycling</li> <li>- recyclinggerechte Produkt-Gestaltung: Anforderungen für Produkt- und Werkstoffrecycling, Anwendungsbeispiele, Umsetzungsstrategien</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung / Übung</li> <li>b) Vorlesung</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem Grundstudium sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP)</li> <li>b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</li> </ul>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrich Glostein (Modulverantwortliche/r)</p>

**Literatur**

## a) Bebildertes Manuskript

Tostmann, Karl-Helmut: Korrosion: Ursachen und Vermeidung, Wiley-VCH 2001; Wörtlicher Nachdruck: Korrosionsschutz in Theorie und Praxis 1. Aufl. (2017) Leuze

Müller, Tostmann: Lehrbuch der Metallkorrosion, 6. Aufl. (2017) Leuze

Wendler-Kalsch, Gräfen: Korrosionsschadenkunde, Nachdruck (2012) d. 1. Aufl. (1998) Springer

Kaesche: Die Korrosion der Metalle, Nachdruck (2011) d. 3. Aufl. (1990) Springer

## b) Bebildertes Manuskript

K. Schwister: Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Verlag 2. Auflage 2009

K. Schwister: Umwelttechnik – Ein Lehr- und Übungsbuch, Hanser Verlag 2022

M. Bank: Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Business Media 5. Auflage 2006

H. Martens, D. Goldmann: Recyclingtechnik, Springer Vieweg; 2. Auflage 2016

B. Bilitewski, G. Härdtle: Abfallwirtschaft, Springer Vieweg; 4. akt. Auflage 2013

M. Kranert (Hrsg.): Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg; 5. Auflage 2017

D. Nelles, C. Serrer: Kleine Gase - große Wirkung: Der Klimawandel, 1. Aufl. (2018) Verlag KlimaWandel

S. Rahmstorf, H.J. Schellnhuber: Der Klimawandel, 9. Aufl (2019) C.H.Beck

<b>Pulvermetallurgie</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 5	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Sinterwerkstoffe		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Keramik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... ihr Wissen über die pulvermetallurgische Verfahren wiedergeben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... verschiedene Herstellverfahren differenzieren und erklären.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... verschiedene Einsatzmöglichkeiten des Verfahrens beurteilen. ... verschiedene Sinterprozesse für die Herstellung von Produkte beurteilen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... verschiedene Kriterien für die Analyse des fertigen Bauteils beurteilen. ... Prozesseinflüsse auf die Bauteilqualität bewerten.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... die Fertigungsprozesse planen und sich ein allgemeines Bild über den Prozess verschaffen. ... die gesamten Herstellverfahren zusammenfassen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... verschiedene Pulverwerkstoffe und deren Eigenschaften vergleichen und bewerten.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Grundlagen der Pulvermetallurgie - Herstellung von metallischen Pulvern, Aufbereitungsverfahren, Prüfung und Charakterisierung von metallischen Pulvern - Formgebungsverfahren - Sintern, Verfahren und Anlagen - Anwendungsmöglichkeiten Sinterformteile</p> <p>b) - Eigenschaften - Formgebungsverfahren - Anwendungen - Konstruktionskeramik - Funktionskeramik</p>					

	- Gebrauchskeramik
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem Grundstudium sollten absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Pulvermetallurgie 1K (Klausur) (6 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Griselda-Maria Guidoni (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)     Bebildertes Manuskript</p> <p>          Schatt, Werner; Wieters, Klaus-Peter; Kieback, Bernd: Pulvermetallurgie Technologien und Werkstoffe, 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer Berlin Heidelberg 2007 (E-Book)</p> <p>          Esper, F.J.; u.a.: Pulvermetallurgie, Renningen: Expert Verlag, 1996</p> <p>          Beiss, Paul: Pulvermetallurgische Fertigungstechnik, Springer Vieweg 2013</p> <p>b)     Bebildertes Manuskript</p> <p>          H. Salmang, H. Scholze: Die physikalischen und chemischen Grundlagen der Keramik. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1968, 1982 und 2007</p> <p>          P. Greil: Mikrostruktur keramischer Werkstoffe. In: H. Schaumburg: Keramik. B. G. Teubner-Verlag Stuttgart, 1994</p> <p>          R. W. Cahn, P. Haasen, E. J. Kramer: Materials Science and Technology Vol. 11, Structure and Properties of Ceramics. VCH-Verlag, Weinheim, 1994</p>

Tribologie						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	5	Nur Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Tribologie		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Tribologie-Labor		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 3
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...					
	<b>Wissen (1)</b> ... die Grundlagen verschiedener tribologischer Systeme unterscheiden.					
	<b>Verständnis (2)</b> ... verschiedene Verschleißzustände auseinanderhalten.					
	<b>Anwendung (3)</b> ... die Anwendung der Prüfmethode von Bauteilen hinsichtlich ihrer tribologischen Eigenschaften bewerten.					
	<b>Analyse (4)</b> ... die Messergebnisse hinsichtlich Materialverhalten aufzeigen.					
	<b>Synthese (5)</b> ... für die Anwendungsfälle die geeigneten Messmethoden auswählen.					
	<b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... verschiedene Prüfmethode bewerten und vergleichen.					
3	Inhalte					
	a) - Einteilung der Tribologischen Systeme - Kontaktvorgänge - Vorgänge in den Grenzflächen Metall/Metall-Paarungen - Grundlagen von Reibung und Verschleiß - Tribologische Eigenschaften von Werkstoffen - Anwendung von Schmierstoffen b) - Ermittlung tribologischer Kenngrößen - Schadensuntersuchungen					
4	Lehrformen					
	a) Vorlesung b) Praktikum/Labor					

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Grundstudium</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)     Bebildertes Manuskript</p> <p>          Czichos, Horst; Habig, Karl-Heinz: Tribologie-Handbuch Tribometrie, Tribomaterialien, Tribotechnik, 4., vollst. überarb. u. erw. Aufl. 2015, Springer Vieweg 2015 (E-Book)</p> <p>b)     Bebildertes Manuskript</p>



<b>Jahresprojekt</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 5 + 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Projektarbeit (Teil 1)		a) Deutsch	a) 1,13 Std.	a) 88,87 Std.	a) 1
	b) Projektarbeit (Teil 2)		b) Deutsch	b) 1,13 Std.	b) 88,87 Std.	b) 1
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... die Themenstellung und die Anforderungen beschreiben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die gegebene Projektaufgabe zusammenfassen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die gelernten Grundlagen auf die Problemstellung transferieren.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Lösungen für die Projektaufgabe ermitteln.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... die gewählte Lösungsmethode realisieren</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... und diese anschließend bewerten.</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Projektabhängig</p> <p>b) Projektabhängig</p>					
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Projekt</p> <p>b) Projekt</p>					
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Abgeschlossenes Grundstudium und themenabhängig Module aus dem 3. Semester</p>					

6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1A (Praktische Arbeit) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Projektabhängig</p> <p>b) Projektabhängig</p>

# 6. Semester

<b>Innovative Werkstoffe 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Innovative Werkstoffe	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Anwendung der Simulationsverfahren für Materialentwicklung	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... Werkzeuge zur Vorbereitung und zur Auswertung von numerischen Berechnungen benennen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... Innovative Materialien und deren Anwendung erkennen. ... numerische Berechnungsverfahren auf Basis von materialwissenschaftlichen Erkenntnissen, z. B. in der Strukturmechanik oder Modellierung von Phasendiagrammen, darstellen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die möglichen Einsatzbereiche moderner Materialien identifizieren und verwenden.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... die Materialeigenschaften untersuchen und gegenüberstellen.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... die Herstellungsverfahren für innovative Werkstoffe unterscheiden und erkennen. ... unter Berücksichtigung der Anforderungen der numerischen Methoden geeignete Ansätze für die Modellierung von Werkstoffen auszuwählen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... die Eigenschaften und Qualität der Werkstoffe vergleichen. ... anhand verschiedener Modelle die Einsetzbarkeit der Werkstoffgruppen beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Überblick über neuere Werkstoffe und Werkstoffanwendungen (metallische Schäume, Diamantschichten, Kristalle für Lasertechnik, Superplastische Metalle, Bionik, Hybride Materialien, Halbleiter, Supraleiter)</p> <p>b) - Methoden der Simulationsverfahren - Thermodynamische Modellierung der Phasendiagramme - Wärme- und Stoffübertragung - Grundlagen der finiten Elemente (FEM)</p>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung / Übung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltungen Werkstoffkunde 1, 2 und 3, Mathematik 1 und 2 sowie Legierungskunde sollten absolviert sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)    Bebildertes Manuskript  Hybrid Materials, Kickelbick, 2006, WILEY-VCH</p> <p>b)    Bebildertes Manuskript  Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, 9. Aufl.,  Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2012</p>

<b>Leichtbau</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Leichtbauwerkstoffe und Leichtbautechnik b) Moderne Methoden der Materialauswahl und mechanisches Konstruieren	<b>Sprache</b> a) Deutsch b) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 22,5 Std. b) 22,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 67,5 Std. b) 67,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 40 b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... das Potential eines Materials für die Entwicklung neuer Produkte erkennen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die Einsatzmöglichkeiten von verschiedenen Werkstoffen beurteilen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... für verschiedene Anwendungsbereiche der Technik das geeignete Material auswählen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... bezogen auf Materialeigenschaften ihre Anwendungsmöglichkeiten gegenüberstellen.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... mögliche Herstellungsmethoden vergleichen und ihr werkstoffkundiges Wissen auf Anwendungen übertragen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... die Einsatzmöglichkeit von Materialien für einen konkreten Anwendungsfall beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Werkstoffe des Leichtbaus - Anforderungen an Leichtbaukonstruktionen - Fertigungsverfahren im Leichtbau - Fügetechnologie im Leichtbau - Prüfung und Bewertung von Leichtbauprodukten</p> <p>b) - Materialeigenschaftsdiagramme - Konstruktionsbezogene Materialauswahl - Fertigungsprozesse und Prozessauswahl</p>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung / Übung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltungen Werkstoffkunde 1, 2 und 3, Mathematik 1 und 2 sowie Kunststofftechnik sollten absolviert sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Griselda-Maria Guidoni (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)    Bebildertes Manuskript</p> <p>          Henning, Moeller: Handbuch Leichtbau - Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Hanser-Verlag</p> <p>          Schürmann, Helmut: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, VDI</p> <p>          Degischer: Leichtbau - Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, WILEY-VCH</p> <p>b)    Bebildertes Manuskript</p> <p>          Callister, William D. / Rethwisch, David G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik. Eine Einführung. Wiley-VCH, Weinheim</p> <p>          Michael F. Ashby.: Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann</p> <p>          Martin Reuter: Methodik der Werkstoffauswahl. Der systematische Weg zum richtigen Material, Hanser</p>

Regenerative Energiesysteme					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 6	Häufigkeit des Angebots Nur Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Regenerative Energiesysteme	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 56,25 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 40
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... Grundlagen der Energiewandlung und die wichtigsten Technologien der regenerativen Energiesysteme beschreiben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... Einsatzmöglichkeiten von Energiespeichersystemen beschreiben.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... einfache Batterieprüfungen durchführen und interpretieren. ... Kenngrößen verschiedener Energiespeichersysteme bestimmen und beurteilen. ... Vor- und Nachteile verschiedener Energiespeichersysteme im Kontext der Elektromobilität erklären .</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Energiesysteme auf Grund ihres Aufbaus, ihrer Zusammensetzung und Funktionsweise unterscheiden. ... Eignung und Nutzung bestimmter Speichertechnologien für eine Applikation beurteilen.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... geeignete Energiespeichersysteme für mobile und stationäre Anwendungen auswählen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... unterschiedliche Energiesysteme vergleichen und deren für den konkreten Anwendungsfall vorliegende Vor- und Nachteile bewerten.</p>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Sonnenstrahlung - Solarthermie - Photovoltaik - Windkraft - Wasserkraft - Geothermie - Nutzung von Biomasse - Energiespeicherung und Energiewandlung - Wasserstofferzeugung, Brennstoffzellen und Methanisierung - Elektromobilität - Aktuelle Themen und Beispiele aus Technik und Gesellschaft</p>				



4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Praktikum</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem Grundstudium sollten absolviert sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)</p> <p>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Frank Allmendinger (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Glostein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Bebildertes Manuskript</p> <p>V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme – Technologien, Berechnung, Klimaschutz, Hanser Verlag 11. Aufl. 2022</p> <p>P. Kurzweil und O. K. Dietlmeier, Elektrochemische Speicher – Superkondensatoren, Batterien, Elektrolysewasserstoff, rechtliche Rahmenbedingungen, Springer Vieweg</p> <p>J. Töpler und J. Lehmann (Hrsg.), Wasserstoff und Brennstoffzelle, Technologien und Marktperspektiven, Springer Vieweg</p>

<b>Additive Fertigung 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Metallbasierte additive Fertigung	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 40
	b) Lasermaterialbearbeitung	b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen, können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... die Wechselwirkung von Laser mit verschiedenen Werkstoffen und deren Bearbeitung beschreiben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die Anwendung von verschiedenen Laserstrahlen für die Materialbearbeitung erklären.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... Laser als Werkzeuge für der Materialbearbeitung auswählen.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... die Ergebnisse der Fertigungsprozesse beurteilen.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... werkstoffgerecht laserbasierte Fertigungsprozesse planen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... die Ergebnisse von verschiedenen Fertigungsprozessen vergleichen und beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Übersicht über verschiedene additive Herstellungsverfahren  - Additive Fertigung metallischer Bauteile mittels selektivem Laserschmelzen (selective laser melting, SLM)  - Komponenten einer SLM-Anlage  - Erzeugung der Bauteilmodelle  - Einrichten der SLM-Anlage  - SLM Prozessdurchführung  - Überblick über einige relevante Prozessparameter  - Bauteilentnahme  - Nachbehandlung</p> <p>b) - Grundlagen Laserphysik  - Lasertypen  - Wechselwirkung von Licht und Materie (Absorption, Reflexion, Wärmeleitung etc.)  - Laserbasierte Fertigungsverfahren</p>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung b) Vorlesung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Alle Module aus dem Grundstudium sowie die Lehrveranstaltung "Polymerbasierte additive Fertigung" sollten absolviert sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Prüfungsleistung 1sbPN (Präsentation) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Griselda-Maria Guidoni (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)    Bebildertes Manuskript</p> <p>          Klocke: Fertigungsverfahren 5 – Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Manufacturing, VDI, 2015, 4. Auflage, ISBN: 978-3-540-69512-7</p> <p>          Kranz: Methodik und Richtlinien für die Konstruktion von laseradditiv gefertigten Leichtbaustrukturen, Light Engineering für die Praxis. Hrsg. C. Emmelmann, Hamburg; Springer Vieweg, 2017 DOI: 10.1007/978-3-662-55339-8</p> <p>          Richard: Additive Fertigung von Bauteilen und Strukturen, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017, DOI: 10.1007/978-3-658-17780-5</p> <p>          Berger, Hartmann, Schmid: Additive Fertigungsverfahren - Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing. 1. Auflage. Verlag Europa-Lehrmittel, 2013</p> <p>          Fastermann, P.: 3D-Drucken: Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert, 2. Aufl. Springer, 2016</p> <p>          Schmid et al.: Industrielle Fertigung – Fertigungsverfahren, 3. Auflage, Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008</p> <p>b)    Bebildertes Manuskript</p> <p>          Helmut Hügel, Thomas Graf.: Laser in der Fertigung Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren. Print ISBN: 978-3-8351-0005-3. Electronic ISBN: 978-3-8348-9570-7</p> <p>          William M. Steen, Jyotirmoy Mazumder.: Laser Material Processing. ISBN: 978-1-84996-061-8. e-ISBN: 978-1-84996-062-5</p> <p>          Laser Processing of Engineering Materials. Principles, procedure and industrial application. John C. Ion Eur. Ing., Ceng Fimm. ISBN: 0750660791</p> <p>          Jens Bliedtner, Hartmut Müller, Andrea Barz.: Lasermaterialbearbeitung. Grundlagen - Verfahren - Anwendungen - Beispiele. ISBN 978-3-446-42168-4. E-Book-ISBN 978-3-446-42929-1</p>

<b>Materialprüfung und Materialcharakterisierung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Nur Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Analytische Methoden der Materialprüfung b) Bruchmechanik	<b>Sprache</b> a) Deutsch b) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std. b) 22,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 86,25 Std. b) 37,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 40 b) 40
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, können die Studierenden ...</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... verschiedene materialcharakteristische Methoden unterscheiden.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... diese Prüfmethode einsetzen und Prüfkonzepte entwickeln.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Komponenten untersuchen und den Qualitätszustand beurteilen.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... systematische Prüfmethode planen.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... die Ergebnisse von Prüfverfahren vergleichen und die Produkteigenschaften beurteilen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Materialcharakterisierung - Schadensanalyse - Erstellung von Prüfkonzepten</p> <p>b) - Schadentolerantes Design - Linearelastische Bruchmechanik - Fließbruchmechanik - Rissbildung, Risswachstum - Dynamische Bruchmechanik - Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Praktikum b) Vorlesung / Übung</p>				

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltungen Werkstoffkunde 1, 2 und 3 sollten absolviert sein.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbL (Laborarbeit) (4 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Griselda-Maria Guidoni (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)     Bebildertes Manuskript</p> <p>          Blumenauer, Horst: Werkstoffprüfung: mit 68 Tabellen, 5., durchges. Aufl., Dt. Verl. für Grundstoffindustrie 1989</p> <p>b)     Bebildertes Manuskript</p> <p>          Callister, William D. / Rethwisch, David G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik. Eine Einführung. ISBN 978-3-527-33007-2. Wiley-VCH, Weinheim</p> <p>          Ted L. Anderson, T. L. Anderson: Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications, Third Edition. ISBN 9780849316562</p> <p>          Brian Lawn: Fracture of brittle solids. Second Edition. ISBN 0521 40176 3 hardback, ISBN 0 521 40972 1 paperback</p> <p>          David Broek: The practical use of fracture mechanics. ISBN 978-0-7923-0223-0</p> <p>          R. W. Hertzberg, R. P. Vinci, J. L. Hertzberg: Deformation and fracture mechanics of engineering materials. ISBN 9780470527801</p>

# 7. Semester

<b>Mündliche Prüfung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 7	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Mündliche Prüfung	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 0 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 180 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 1
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... die Grundlagen der Werkstoff- und Fertigungstechnik präsentieren.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die Zusammenhänge in den Materialwissenschaften an einem Praxisbeispiel erläutern.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... das gelernte Wissen auf Problemstellungen transferieren.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Lösungen für neue Aufgabenstellungen ermitteln.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... eigene Lösungsmethoden entwickeln</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... und diese anschließend bewerten.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b> a) Vom Thema der Prüfung abhängig</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b> a) Prüfung</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Abgeschlossenes Grundstudium und abgeschlossenes Praxissemester</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1M (Mündliche Prüfung) (6 LP)</p>				
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>				

<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)
<b>9</b>	<b>Literatur</b> a) Vom Thema der Prüfung abhängig



Thesis						
Kennnummer	Workload 540 Std.	Credits/LP 18	Studiensemester 7	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Bachelorarbeit b) Thesis Seminar		a) Deutsch b) Deutsch	a) 0 Std. b) 0 Std.	a) 360 Std. b) 180 Std.	a) 1 b) 1
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, können sie...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... die Themenstellung und die Anforderungen beschreiben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die gegebene Projektaufgabe zusammenfassen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die gelernten Grundlagen auf die Problemstellung transferieren.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Lösungen für die Projektaufgabe ermitteln.</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... die gewählte Lösungsmethode realisieren</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... und diese anschließend bewerten.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vom Thema der Thesis abhängig</p>					
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) b) Seminar</p>					
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Abgeschlossenes Grundstudium und alle Prüfungs- und Scheinleistungen aus den ersten 4 Fachsemester bestanden. Außerdem muss die Projektarbeit abgeschlossen sein.</p>					

6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1T (Thesis) (12 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1PN (Präsentation) (6 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Angewandte Materialwissenschaften B.Sc. (AMB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hadi Mozaffari-Jovein (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) vom Thema der Thesis abhängig</p>