

Modulhandbuch  
der Fakultät  
Werkstofftechnik  
Masterstudiengang  
„Neue Materialien, Nano-  
und Produktionstechnik“  
SPO 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>NANOTECHNOLOGIE.....</b>	<b>4</b>
<b>PROZESSANALYSE UND OPTIMIERUNG .....</b>	<b>6</b>
<b>PRODUKTIONSTECHNIK .....</b>	<b>8</b>
<b>ANGEWANDTE FESTKÖRPERPHYSIK .....</b>	<b>10</b>
<b>BATTERIEN UND BRENNSTOFFZELLEN .....</b>	<b>11</b>
<b>RESSOURCENEFFIZIENZ, LEBENSZYKLUSANALYSE UND RECYCLING .....</b>	<b>13</b>
<b>GRUNDLAGEN DER MAKROMOLEKULAREN CHEMIE .....</b>	<b>16</b>
<b>MODERNE INSTRUMENTELLE ANALYTIK UND SENSORIK .....</b>	<b>18</b>
<b>HOCHLEISTUNGS- UND FUNKTIONSKERAMIK .....</b>	<b>21</b>
<b>TECHNISCHE ANWENDUNGEN DER SILIKATKERAMIK UND BINDEMittel .....</b>	<b>23</b>
<b>AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER VERBUNDWERKSTOFFE UND SPEZIALGLÄSER.....</b>	<b>26</b>
<b>POLYMERTECHNIK.....</b>	<b>28</b>
<b>POLYMEREIGENSCHAFTEN .....</b>	<b>29</b>
<b>MAKROMOLEKULARE CHEMIE.....</b>	<b>31</b>
<b>HOCHLEISTUNGSWERKSTOFFE UND FÜGETECHNIK.....</b>	<b>33</b>
<b>FUNKTIONELLE WERKSTOFFE UND OBERFLÄCHENTECHNIK .....</b>	<b>35</b>
<b>PROJEKTARBEIT .....</b>	<b>36</b>
<b>MASTERARBEIT.....</b>	<b>37</b>

## Anmerkungen

- **Modulnummer:** nach der zugehörigen SPO
- **Leistungspunkte (LP):** Punkte nach dem *European Credit Transfer System* (ECTS) aus der zugehörigen SPO
- **Regelsemester:** SoSe = Sommersemester, WiSe = Wintersemester
- **Einzelfächer im Modul:**
  - SU = Seminaristischer Unterricht,
  - S = Seminar
  - Ü = Übung;
  - P =Praktikum,
  - PA = Projektarbeit,
  - MA = Masterarbeit;
  - SWS = Semesterwochenstunden nach der zugehörigen SPO
- **Zeitangaben:** ergeben sich aus SWS und LP
  - 1 LP ergibt rechnerisch 30 h, 1 SWS ergibt rechnerisch 1 h, 60 min Prüfungszeit ergeben rechnerisch 1 h
  - gesamter Zeitaufwand (nicht angegeben): LP x 30 h/LP
  - Präsenzzeit:** (SWS x 15 Wochen) + Prüfungszeit
  - Vor- und Nachbereitungsaufwand:** gesamter Zeitaufwand - Präsenzzeit
- Die **Dauer aller Module** beträgt ein Semester

<b>Modultitel</b>	<b>Nanotechnologie</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Markus Hornfeck</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>1</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>X</b>	
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>5</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		
<b>Regelsemester</b>	<b>1 / SoSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien	<b>Prof. Dr. Uta Helbig</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
Nano-, Oberflächen- und Dünnschichttechnik	<b>Prof. Dr. Markus Hornfeck</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p><b>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien</b></p> <p>Überblick zu wichtigen Nanomaterialien und daraus hergestellter Werkstoffe</p> <p><b>Nano- und Oberflächen- und Dünnschichttechnik</b></p> <p>Kenntnis der wesentlichen klassischen Methoden der Oberflächenbehandlung und -beschichtung. Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge in der Nanotechnologie mit Schwerpunkt auf der Oberflächenbeschichtung; Verständnis der Stoffkreisläufe</p>			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p><b>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien</b></p> <p>Ausgewählte Nanomaterialien Anwendungen von Nanomaterialien in Werkstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanoröhren</li> <li>• Gedruckte Elektronik</li> <li>• Barrierematerialien</li> <li>• Flammenschutz</li> <li>• Antifogging</li> <li>• Antimikrobielle Werkstoffe</li> </ul> <p><b>Nano- und Oberflächen- und Dünnschicht- und Dünnschichttechnik</b></p> <p>A) Nano-Lithographie: Überblick über typische Abläufe der Nanostrukturierung und der in der Nanolithographie und Chipherstellung üblichen Verfahren und Technologien.</p> <p>B) Überblick über die wesentlichen klassischen Verfahren der Oberflächentechnik und deren Anwendungen. Danach werden i. w. Techniken zur Oberflächenanalytik bis in den Nanometerbereich dargestellt. Diese werden mit anderen Modulen einander ergänzend koordiniert. Präparativ/synthetisch wird der Schwerpunkt auf Sol-Gel-Schichten gelegt.</p>			

<b>Vorlesungsskript</b>	<p><b>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien</b></p> <p>Materialien werden in der Vorlesung zur Verfügung gestellt.</p> <p><b>Nano-, Oberflächen- und Dünnschichttechnik</b></p> <p>Wird als pdf über Moodle an die Vorlesungsteilnehmer verteilt.</p>
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<p><b>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien</b></p> <p>Es werden aktuelle Publikationen als Literatur verwendet und in der Vorlesung bzw. den Unterlagen bekannt gegeben.</p> <p><b>Fach Nano- und Oberflächen- und Dünnschichttechnik</b></p> <p>Hofmann/Spindler: „Verfahren der Oberflächentechnik“ Fachbuchverlag Leipzig, 2004, ISBN 3-446-22228-6</p> <p>Sakka, Sumio: “Sol-Gel Processing”. Kluwer Academic Publishers 2007, ISBN 978-1402079702</p> <p>Weitere aktuelle Literatur bzw. Literaturhinweise werden in Form von pdf oder Links in Moodle den Studierenden zur Verfügung gestellt.</p>
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 2 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	120-minütige schriftliche Prüfung
<b>Kontakt</b>	<p><a href="mailto:uta.helbig@th-nuernberg.de">uta.helbig@th-nuernberg.de</a></p> <p><a href="mailto:markus.hornfeck@th-nuernberg.de">markus.hornfeck@th-nuernberg.de</a></p>

Stand 19.03.2021

<b>Modultitel</b>	<b>Prozessanalyse und Optimierung</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Marcus Reichenberger</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>3</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>X</b>	
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>5</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		
<b>Regelsemester</b>	<b>1 / SoSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
	<b>Prof. Dr. Marcus Reichenberger</b>	<b>SU</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
	<b>Prof. Dr. Marcus Reichenberger</b>	<b>P</b>	<b>1</b>	<b>m. E. bestehenserblich</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	<p>Grundlagenkenntnisse in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurmathematik</li> <li>• Technologische Prozesse und Fertigungstechnologien</li> <li>• Qualitätssicherung und -management</li> </ul>			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p>Die Studierenden werden befähigt, Fragestellungen zur Optimierung von Prozessen im industriellen Umfeld unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zielgerichtet und selbständig anzuleiten, durchzuführen und zu bewerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der technischen Statistik sowie auf dem Gebiet der Prozessanalyse und -optimierung, können dieses Fachwissen erläutern und fallspezifisch gezielt anwenden</li> <li>• Die Studierenden können in vertiefter und kritischer Weise Terminologien, Besonderheiten und Grenzen der fachlichen Inhalte erläutern, anwenden und reflektieren</li> <li>• Die Studierenden wenden erworbenes Fachwissen und Können in Handlungszusammenhängen an</li> <li>• Die Studierenden können Arbeitsschritte bei der Lösung von Problemen zielgerichtet planen und durchführen</li> <li>• Die Studierenden können in Kleingruppen kooperativ und verantwortlich arbeiten, fachbezogene Inhalte dokumentieren, präsentieren und argumentativ vertreten</li> </ul>			

<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p>Aufbauend auf der Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten zur technischen Statistik werden unterschiedliche, aufeinander aufbauende Methoden und Verfahren der Prozessanalyse und -optimierung vorgestellt und im Rahmen praktischer Anwendungen erprobt. Zudem wird auf die Problematik der Fähigkeit von Messmitteln und -systemen sowie von Fertigungsanlagen und -prozessen eingegangen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der technischen Statistik</li> <li>• Darstellung statistischer Kenngrößen und Kennzahlen</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsverteilungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilungen für kontinuierliche Zufallsvariablen (Normalverteilung)</li> <li>• Parameterverteilungen</li> </ul> </li> <li>• Der statistische Hypothesentest</li> <li>• Statistische Auswertung von Messreihen</li> <li>• Ausgewählte Verfahren der Prozessanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittelwertvergleich</li> <li>• Varianzanalyse</li> <li>• Beschreibung von Zusammenhängen: Regression und Korrelation</li> </ul> </li> <li>• Prozessoptimierung: Einführung in die statistische Versuchsplanung (DoE)</li> <li>• Qualitätsregelkarten (laufende Fertigungsüberwachung)</li> </ul>
<b>Vorlesungsskript</b>	Materialien werden in der Vorlesung zur Verfügung gestellt.
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wappis, J.; Jung, B.: Null-Fehler-Management – Umsetzung von Six Sigma; Hanser Verlag</li> <li>• Braun, L.; Morgenstern, C.; Radeck, M.: Prozessoptimierung mit statistischen Verfahren, Hanser Verlag</li> <li>• Schiefer, H.; Schiefer, F.: Statistik für Ingenieure. Springer-Verlag, 2018</li> <li>• Schneider, M.: Datenanalyse für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Springer-Verlag, 2020</li> <li>• Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung – Produkte und Prozesse optimieren, Hanser Verlag</li> </ul>
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung, die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist bestehenserblich.
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:marcus.reichenberger@th-nuernberg.de">marcus.reichenberger@th-nuernberg.de</a>

Stand 25.07.2022

<b>Modultitel</b>	<b>Produktionstechnik</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Simon Reichstein</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>4</b>	<b>Pflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>6</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		
<b>Regelsemester</b>	<b>1 / SoSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Produktionstechnik	<b>Dr. Andreas Volek</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
BWL	<b>Christian Alles</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Angewandte Kostenrechnung	<b>Prof. Dr. Simon Reichstein</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p>Hauptziel: Verständnis des Zusammenhanges zwischen technischen und wirtschaftlichen Anforderungen an ein Produkt und Methoden zur Ermittlung und Umsetzung der optimalen produktionstechnischen Lösung.</p> <p>Dieses Wissen wird zunächst in den Vorlesungen BWL und Produktionstechnik gelegt und anschließend im Fach Angewandte Kostenrechnung an Praxisbeispielen fachübergreifend vertieft.</p>			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition &amp; Begriffe</li> <li>• Werkstoffkundliche Grundlagen der Produktionstechnik</li> <li>• Urformen &amp; Umformen metallischer &amp; nichtmetallischer Werkstoffe</li> <li>• Grundlagen der Herstellung von Verbundwerkstoffen</li> <li>• Grundlagen der Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente</li> <li>• Verfahren zum Trennen &amp; Fügen</li> <li>• Verfahren zum Ändern von Stoffeigenschaften</li> <li>• Beschichtungsverfahren</li> <li>• Grundlagen des Recyclings</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Aspekte: Grundlagen &amp; Praxisbeispiele</li> <li>• Praxisbeispiel angewandte Kostenrechnung</li> </ul>			
<b>Vorlesungsskript</b>	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files in Moodle zur Verfügung gestellt.			



<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<p>Westkämper/Warnecke: „Einführung in die Fertigungstechnik“, Teubner-Verlag (2002), ISBN 978-3519463238</p> <p>Iltschner/Singer: „Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik“ Springer (2004), ISBN 978-3540218722</p> <p>Fritz/Schulze/Haage/Knipfelberg: „Fertigungstechnik“, Springer (2007), ISBN 978-3540766957</p> <p>Witt: „Taschenbuch der Fertigungstechnik“, Hanser (2005), ISBN 978-3446225404</p> <p>Awiszus/Bast/Dürr: „Grundlagen der Fertigungstechnik“, Hanser (2004), ISBN 978-3446227996</p> <p>Hiersig: „Lexikon Produktionstechnik, Verfahrenstechnik“, Springer (1995), ISBN 978-3540621805</p> <p>Rau/Köther: „Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure“, Hanser (2007), ISBN 978-3446412743</p> <p>Magrab/Magrah: “Integrated Product and Process Design and Development: The Product Realization Process, CRC-Press (1997), ISBN 978-0849384837</p> <p>Kalpakjian/Schmid: “Manufacturing Engineering &amp; Technology”, Prentice Hall (2005), ISBN 978-0131489653</p> <p>Thompson: “Manufacturing Processes for Design Professionals”, Norton (2007), ISBN 978-0500513750</p> <p>Ashby/Johnson: “Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design”, Butterworth-Heinemann (2002), ISBN 978-0750655545</p>
<b>Präsenzzeit</b>	90 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Projektarbeit plus benotete wissenschaftliche Präsentation
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:simon.reichstein@th-nuernberg.de">simon.reichstein@th-nuernberg.de</a> <a href="mailto:andreas.volek@th-nuernberg.de">andreas.volek@th-nuernberg.de</a> <a href="mailto:ca@ca-events.de">ca@ca-events.de</a>

Stand 24.07.2023

Version 8, 29.07.2024 (WT)

WT\_0288\_V8\_VO Modulhandbuch MA SPO 2011

<b>Modultitel</b>	<b>Angewandte Festkörperphysik</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Markus Hornfeck</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>5</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>5</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>1 / SoSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Festkörperphysik	<b>Prof. Dr. Markus Hornfeck</b>	<b>SU</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	Überblick über die Themen der Festkörperphysik			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	Grundlagen der Festkörperphysik und Quantenmechanik			
<b>Vorlesungsskript</b>	wird als pdf-Datei im Intranet zur Verfügung gestellt.			
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	siehe Skript; Ashcroft-Mermin: Solid State Physics und weitere			
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h			
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88,5 h			
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung			
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:markus.hornfeck@th-nuernberg.de">markus.hornfeck@th-nuernberg.de</a>			

Stand 19.03.2021

<b>Modultitel</b>	<b>Batterien und Brennstoffzellen</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Uta Helbig			
<b>Modulnummer</b>	5	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	5	<b>Wahlpflichtmodul</b>		X
<b>Regelsemester</b>	1 / SoSe			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Brennstoffzellen	Prof. Dr. Uta Helbig	SU	2	2,5
Batterien	Prof. Dr. André Leonide	SU	2	2,5
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p><b>Brennstoffzellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der theoretischen Grundlagen, Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe, Fähigkeit zur Beurteilung der wichtigsten Degradationsmechanismen und der entsprechenden Analysemöglichkeiten, Kenntnisse zu den aktuellen Forschungs- und Entwicklungstrends</li> </ul> <p><b>Batterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über elektrochemische Prozesse und Speichermechanismen von Batteriematerialien</li> <li>• Übersicht und Funktionsweise verschiedener Batterietechnologien</li> <li>• Kenntnisse über die Herstellung von Batteriekomponenten und Zellen.</li> </ul>			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p><b>Brennstoffzellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung in die globale Situation (Energiewende)</li> <li>• Wasserstoffspeicher</li> <li>• Elektrochemische Grundlagen</li> <li>• Membran-Elektroden-Einheit</li> <li>• Katalysatoren</li> <li>• Charakterisierung von Brennstoffzellen</li> </ul> <p><b>Batterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie Elektrochemie und elektrochemische Speicher</li> <li>• Elektrochemische Grundlagen, elektrochemische Reaktionen, Massen- und Ladungstransport, Potentiale und Spannung</li> <li>• Speichermechanismen</li> <li>• Übersicht Li-Ionen-Technologie und andere elektrochemische Speichertechnologien</li> <li>• Komponenten- und Zellfertigung</li> <li>• Extra: Kritische Betrachtung und Diskussion Tesla Battery Days 2020</li> </ul>			
<b>Vorlesungsskript</b>	Wird über die Moodle-Plattform zur Verfügung gestellt			

<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<b>Brennstoffzellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Töpler, J. Lehmann: Wasserstoff und Brennstoffzelle, Springer 2017</li> <li>• P. Kurzweil, O.K. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher. Springer 2018</li> </ul> <b>Batterien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carl H. Hamann, Wolf Vielstich: Elektrochemie Wiley-VCH</li> <li>• Kirby W. Beard: Linden's Handbook of Batteries, Fifth Edition Hardcover – Illustrated, 16 May 2019</li> </ul>
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 2 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	120-minütige schriftliche Prüfung
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:uta.helbig@th-nuernberg.de">uta.helbig@th-nuernberg.de</a> <a href="mailto:andre.leonide@th-nuernberg.de">mailto:andre.leonide@th-nuernberg.de</a>

Stand 20.02.2024

<b>Modultitel</b>	<b>Ressourceneffizienz, Lebenszyklusanalyse und Recycling</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Bruno Hauer</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>5</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>5</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>1 / SoSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Ressourceneffizienz; Lebenszyklusanalyse und Recycling Teil 1: Vorlesung	<b>Prof. Dr. Bruno Hauer</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
Ressourceneffizienz, Lebenszyklusanalyse und Recycling Teil 2: Übungen und Seminar	<b>Prof. Dr. Bruno Hauer</b>	<b>SU + Ü</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Studierenden unterscheiden und erläutern die Begriffe „Ressource“ und „Ressourceneffizienz“ in ihren unterschiedlichen konzeptionellen Ausprägungen und Facetten.</li> <li>2. Die Studierenden erklären die Grundkonzepte der Lebenszyklusbetrachtung, der Substitution und des Recyclings.</li> <li>3. Die Studierenden beschreiben die Anwendung der Grundkonzepte auf verschiedene Werkstoffgruppen und erläutern die in diesem Zusammenhang wesentlichen werkstoffspezifischen Fragestellungen.</li> <li>4. Die Studierenden erschließen sich selbständig spezielle Fragestellungen im Themenbereich der Ressourceneffizienz und präsentieren ihre Ergebnisse klar und verständlich.</li> <li>5. Die Studierenden erläutern die Methode der Ökobilanz und führen ökobilanzielle Berechnungen durch.</li> </ol>			

<b>Vorlesungsinhalt</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ressourcen und Ressourceneffizienz</li> <li>b. Lebenswegbetrachtung als Konsequenz des Nachhaltigkeitsgedankens</li> <li>c. Kriterien in der Bewertung der Rohstoffnutzung</li> <li>d. Kriterien der Bewertung der Nutzung von Energie, Wasser und Fläche</li> <li>e. Emissionen und Umweltwirkungen als Teil einer vollständigen Betrachtung</li> <li>f. Die Ausweitung auf wirtschaftliche Betrachtungen: betriebswirtschaftliche Kriterien und Lebenszykluskosten</li> <li>g. Die Ausweitung auf soziale Aspekte: Nachhaltigkeit in der Lieferkette</li> <li>h. Grundlegende Betrachtung des Recyclings</li> <li>i. Grundlegende Möglichkeiten der Substitution</li> </ol> </li> <li>2. Ausgewählte Aspekte auf dem Lebensweg der Werkstoffe <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Metalle</li> <li>b. Kunststoffe</li> <li>c. Mineralische Werkstoffe, insbesondere Zement</li> </ol> </li> <li>3. Referate der Studierenden zu ausgewählten Themen</li> <li>4. Einführung in die Ökobilanz (einschließlich Übungen am Rechner)</li> </ol>
<b>Vorlesungsskript</b>	Präsentationen und Unterlagen zur Vorlesung werden in der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<p>VDI-Richtlinie 4800 Blatt 1 Ressourceneffizienz. Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e. V., 2016.</p> <p>VDI-Richtlinie 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz. Bewertung des Rohstoffaufwandes. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2018.</p> <p>Martens, H. und Goldmann, D., Recyclingtechnik. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2016</p> <p>Klöpffer, W. und Grahl, B., Ökobilanz. Weinheim: Wiley-VCH, 2007</p> <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.</p>
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88,5 h

<p><b>Prüfungsmodalitäten</b></p>	<p>Die abschließende Prüfung des Wahlpflichtfachs „Ressourceneffizienz, Lebenszyklusanalyse und Recycling“ besteht in einer neunzigminütigen Klausur. Daneben kann während der Lehrveranstaltung durch die Studierenden eine Bonusleistung erbracht werden, deren Bewertung bei der Ermittlung der Note des Wahlpflichtfachs berücksichtigt wird.</p> <p>Die Bonusleistung besteht in einem Referat zu einem speziellen, mit dem Lehrenden zu vereinbarenden Thema aus dem Bereich des Wahlpflichtfachs, das von einem Studierenden allein oder von einer Gruppe von zwei Studierenden gehalten wird. Es soll eine Dauer von 20 Minuten haben und durch ein zweiseitiges Handout begleitet werden. Aufgrund der Bewertung dieses Referats können Zusatzpunkte im Umfang von maximal 10 % der in Klausur erzielbaren Punkte erworben werden, die auf das Klausurergebnis angerechnet werden. Diese zusätzlich erzielbaren Punkte können zu einer Verbesserung der Note um maximal zwei Notenstufen (0,6 bzw. 0,7) führen. Sollte das Halten des Referats aus triftigen Gründen zum vereinbarten Zeitpunkt nicht möglich sein, kann einmalig ein Nachtermin vereinbart werden, der aber noch innerhalb der Lehrveranstaltung vor dem Klausurtermin liegen muss. Eine Anrechnung der erbrachten Bonusleistung im Falle einer Wiederholungsklausur ist nicht möglich.</p> <p>Das Erbringen der Bonusleistung ist freiwillig. Die Note 1,0 kann aufgrund des Klausurergebnisses auch ohne das Erbringen einer Bonusleistung erreicht werden. Reicht die in der Klausur erbrachte Leistung allein nicht aus, um die Prüfung zu bestehen, kann ein Bestehen der Prüfung auch durch das Erbringen einer Bonusleistung nicht erreicht werden..</p>
<p><b>Kontakt</b></p>	<p>Prof. Dr. Bruno Hauer, Raum KA.210, Tel.: 1737, E-Mail: <a href="mailto:bruno.hauer@th-nuernberg.de">bruno.hauer@th-nuernberg.de</a></p>

Stand: 01.03.2022

<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Makromolekularen Chemie</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr.-Ing. Dominik Söthje			
<b>Modulnummer</b>	5	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	5	<b>Wahlpflichtmodul</b>		X
<b>Regelsemester</b>	1 / SoSe			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
	Prof. Dr.-Ing. Dominik Söthje	SU	2	2,5
	Prof. Dr.-Ing. Dominik Söthje / Elisabeth Schamel, M.Sc.	SU/Ü	2	2,5
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	Erwerb und Vertiefung grundlegender Kenntnisse in Makromolekularer Chemie			



<b>Vorlesungsinhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spektroskopie und Fraunhofer Linien</li> <li>○ das Linienspektrum des Wasserstoffs</li> <li>○ Gesetzmäßigkeiten des 1H-Linienspektrums</li> <li>○ Bestandteile der Atome</li> <li>○ Atommodelle</li> <li>○ Quantenzahlen</li> <li>○ Elektronenkonfiguration</li> </ul> </li> <li>• Chemische Bindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Valenzelektronen</li> <li>○ Die kovalente Bindung</li> <li>○ Bindigkeit</li> <li>○ Hybridisierung</li> <li>○ Elektronegativität</li> </ul> </li> <li>• Intermolekulare Wechselwirkungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wasserstoffbrückenbindungen</li> <li>○ Van-der-Waals-Wechselwirkungen</li> <li>○ <math>\pi</math>-Wechselwirkungen</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Stöchiometrie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Empirische Formel und Molekularformel</li> <li>○ Chemische Reaktionsgleichungen</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Säure-Base-Theorie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pK<sub>s</sub>-Wert</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Organischen Chemie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition der organischen Chemie</li> <li>○ Stoffklassen und Nomenklatur</li> <li>○ Wichtige Funktionelle Gruppen</li> <li>○ Induktive und mesomere Effekte</li> <li>○ Überblick über organisch-chemische Reaktionen</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen zu den Polyreaktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kettenwachstumsreaktionen</li> <li>○ Stufenwachstumsreaktionen</li> </ul> </li> <li>• Beispiele technischer Anwendungen</li> </ul>
<b>Vorlesungsskript</b>	Das Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Dateien auf der Lehr-/Lernplattform MOODLE zur Verfügung gestellt.
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	Kaiser, W.: Kunststoffchemie für Ingenieure - Von der Synthese bis zur Anwendung, Carl Hanser Verlag. Tieke, B.: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH Verlag. Bruice, P. Y.: Organische Chemie, Pearson Deutschland GmbH Verlag. Brückner, R.: Reaktionsmechanismen: organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Springer Verlag. Clayden, J.; Greeves, N.: Organische Chemie, Oxford Verlag.
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:dominik.soethje@th-nuernberg.dee">dominik.soethje@th-nuernberg.dee</a>

Stand: 24.07.2023

<b>Modultitel</b>	<b>Moderne Instrumentelle Analytik und Sensorik</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Maik Eichelbaum</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>5</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>5</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>1 / SoSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Vorlesung	<b>Prof. Dr. Maik Eichelbaum</b> <b>Prof. Dr. Markus Hornfeck</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Praktikum, Seminar, Exkursion, Workshop, Übung	<b>Prof. Dr. Maik Eichelbaum</b> <b>Prof. Dr. Markus Hornfeck</b> <b>Ausgewählte Experten aus der industriellen Praxis</b>	<b>S / Ü / Pr</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	Empfohlen: Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie und Instrumenteller Analytik			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben einen Überblick über Trends, Perspektiven und relevante Anwendungen im Bereich moderner instrumentell-analytischer Methoden insbesondere aus dem Bereich der Elektronenmikroskopie und -spektroskopie sowie der elektrochemischen Analytik</li> <li>- besitzen breites Wissen über die wichtigsten praxisrelevanten Sensortypen, ihre Funktionsweise sowie Anwendungspotentiale in Industrie und Technik,</li> <li>- können mit modernen instrumentell-analytischen Geräten und Sensoren gemessene Daten interpretieren, vergleichen und ihre Aussagekraft realistisch einschätzen,</li> <li>- beherrschen bei Sensorschaltungen die grundlegenden elektrotechnischen Konzepte und Zusammenhänge sowie elektrische Sicherheitsmaßnahmen,</li> <li>- sind befähigt, prinzipiell Sensoranwendungen zu entwickeln und zu validieren sowie einfache analytische Anwendungen zu programmieren.</li> </ul>			

<p><b>Vorlesungsinhalt</b></p>	<p>Wiederholung relevanter Grundlagen, Definitionen und Begriffe</p> <p>Aktuelle Trends im Bereich instrumentell-analytischer Methoden in akademischer und industrieller Forschung und Entwicklung; als Methoden werden u. a. die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie (REM/SEM und TEM),</li> <li>- Cyclovoltammetrie (CV) und</li> <li>- elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) sowie</li> <li>- deren Anwendung der Methoden auf elektrochemische Energiesysteme und heterogene Katalysatoren behandelt.</li> </ul> <p>Einführung in die Mess- und Regelungstechnik</p> <p>Funktionsweise und Anwendungen verschiedener Sensortypen (u.a. elektrochemische, thermische, optische, akustische oder mechanische Sensoren)</p> <p>Virtuelle Analytik und Sensorik auf der Basis maschinellen Lernens</p> <p>Konkrete industriell relevante instrumentell-analytische und sensorische Anwendungen einschließlich ihrer Vernetzung mittels Industrie 4.0 Methoden werden von Experten aus der Industrie vorgestellt (u.a. Prozesskontrolle und –steuerung, Prozessstoffanalytik, Umweltanalytik)</p>
<p><b>Inhalt Praktikum, Seminar, Übung, Workshop</b></p>	<p>Von Unternehmen (Schaeffler, Petrofer, HYDAC) organisierter Workshop (Exkursion) zu modernen industriellen Anwendungen der Analytik und Sensorik</p> <p>Praktikum zur Sensorik</p> <p>Grundkenntnisse der Programmierung von Sensoren mit Python in seminaristischer Form</p> <p>Bau und Programmierung sensorischer Anwendungen mit einem Mikrocomputer (z.B. Raspberry Pi)</p>

<b>Vorlesungsskript</b>	Vorlesungsfolien, Praktikumsunterlagen, Programmierbeispiele und weitere Hintergründe werden über Moodle zur Verfügung gestellt.
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. J. Bard, L. R. Faulkner, Electrochemical Methods – Fundamentals and Applications; John Wiley&amp; Sons (2001)</li> <li>• H. Wang, X.-Z. Yuan, H. Li, PEM Fuel Cell Diagnostic Tools; Taylor &amp; Francis Group (2011)</li> <li>• X.-Z. Yuan, C. Song, H. Wang, J. Zhang, Electrochemical Impedance Spectroscopy in PEM Fuel Cells: Fundamentals and Applications; Springer (2010)</li> <li>• G. H. Michler, Electron Microscopy of Polymers; Springer (2008)</li> <li>• H.-R. Tränkler, L. M. Reindl, Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer-Verlag (2014)</li> <li>• M. Weigend, Raspberry Pi programmieren mit Python, mitp Verlag (2019)</li> <li>• aktuelle wissenschaftliche Literatur</li> </ul>
<b>Präsenzzeit</b>	30 h Vorlesung + 30 h Praktikum/Übung/Seminar/Workshop
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	90 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Als benotete Prüfungsleistung sollen in einer Projektarbeit einfache sensorische Schaltungen gebaut und programmiert werden.
<b>Kontakt</b>	maik.eichelbaum@th-nuernberg.de

Stand 13.03.24

<b>Modultitel</b>	<b>Hochleistungs- und Funktionskeramik</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Hannes Kühl</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>6</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>6</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>2 / WiSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Hochleistungskeramik Funktionskeramik	<b>Christian Bechteler</b>	<b>SU</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	Kenntnisse der Herstellung und Eigenschaften von Hochleistungs- und Funktionskeramiken; Physikalische Grundlagen elektrischer und magnetischer Werkstoffeigenschaften; Verständnis der Stoffkreisläufe			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p><b>Hochleistungs- und Funktionskeramik</b></p> <p>Funktionskeramik:  Physikalische Grundlagen der elektrischen und magnetischen Eigenschaften. Übertragung auf entsprechende spezielle keramische Werkstoffe. Kennenlernen der wichtigsten elektro- und magnetokeramischen Werkstoffe (u.a. Dielektrika, Ferroelektrika, Piezoelektrika, Halbleiter, PTC-Keramik, Varistoren, Dia-, Para-, Ferro- und Ferrimagnetische Stoffe, Supraleiter). Wesentliche Anwendungen dieser Werkstoffgruppen.</p> <p><b>Hochleistungskeramik:</b>  Spezielle keramische Hochleistungswerkstoffe mit herausragenden Eigenschaften, wie Mg-Spinell (transparente Keramik), Aluminiumtitanat, Aluminiumnitrid, Bornitrid, Borcarbid, Diamant, Titandioxid, Magnesiumoxid, Berylliumoxid usw.</p> <p>Neuere Verfahrensabläufe und Entwicklungstendenzen für einzelne nichtsilikatische Keramikwerkstoffe. Herstellverfahren zur Synthese wichtiger Rohstoffe. Wechselwirkung von Rohstoff, Herstelltechnologie, Struktur, Aufbau, Gefüge und Eigenschaften. Übersicht über bestehende Anwendungen und - ausgehend von Entwicklungstendenzen – Ausblick auf evtl. zukünftige Märkte. Aspekte des Recyclings von Keramiken.</p>			
<b>Vorlesungsskript</b>	Das Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.			

<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<p>Salmang/Scholze/Telle: „Keramik“, Springer (2007), ISBN 978-3540632733</p> <p>Ivers-Tiffée/von Münch: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, Vieweg (2007), ISBN 978-3835100527</p> <p>Moulson/Herbert: „Electroceramics: Materials, Properties, Applications“ Wiley &amp; Sons (2003), ISBN 9780471497479</p> <p>Buckel: „Supraleitung“; VCH-Wiley (2008), ISBN 978-3527403486</p>
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	118,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:hannes.kuehl@th-nuernberg.de">hannes.kuehl@th-nuernberg.de</a>

Stand 29.07.2021

<b>Modultitel</b>	<b>Technische Anwendungen der Silikatkeramik und Bindemittel</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Bastian Raab			
<b>Modulnummer</b>	7	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6	<b>Wahlpflichtmodul</b>		X
<b>Regelsemester</b>	2 / WiSe			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Grobkeramik II	Prof. Dr. Wolfgang Krčmar	SU	1,33	2
Silikatkeramik II	Prof. Dr. Bastian Raab	SU	1,33	2
Bindemittel II	Prof. Dr. Bastian Raab	SU	1,33	2
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p><b>Grobkeramik</b> Vertiefte Kenntnisse im Bereich Grobkeramik, Herstellung, Verfahrenstechnik, Werkstofftechnische Kenngrößen, Spezialprodukte und Produktprüfung. Verständnis der Stoffkreisläufe.</p> <p><b>Silikatkeramik</b> Vertieftes Verständnis spezieller Eigenschaften und Anwendungen von Keramik, Kenntnisse der technologischen Verfahrensschritte spezieller Produkte ihre Kombination zu Verfahrenskonzepten. Grundlagenverständnis zum Verhalten von tonerdesilikatischen Werkstoffen im Isolationsbereich. Übersicht über typische Produktionsfehler und ihre Ursachen. Verständnis der Stoffkreisläufe.</p> <p><b>Bindemittel</b> Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften, Herstellung, Anwendung und Prüfung anorganischer Spezialbindemittel. Vertiefte Korrosion von zementären Systemen. Verständnis der Stoffkreisläufe.</p>			

<p><b>Vorlesungsinhalt</b></p>	<p><b>Grobkeramik</b> Chemie, Mineralogie, Spurenelemente und Farbgebung bei grobkeramischen Produkten, Spezielle Kapitel aus der Trocknung und dem Brennprozess, praktische Anwendungen durch zerstörende Prüfung. Aspekte des Recyclings.</p> <p><b>Silikatkeramik</b> Überblick über charakteristische Fehlerpopulationen von keramischen Produkten, Methoden zur Fehlerfrüherkennung und Fehlerbeseitigung. Spezielle Anforderungen an tonerhaltiger Silikatkeramik für Hochspannungsisolation, Überblick über mechanische und elektrische Prüfverfahren. Aspekte des Recyclings.</p> <p><b>Bindemittel</b> Chemie und Mineralogie der Spezialbindemittel, Einsatzgebiete der verschiedenen Produkte; Zerstörungsmechanismen zementärer Systeme inkl. der vollprobabilistische Lebensdauerberechnung von Stahlbetonbauteilen; Aspekte des Recyclings.</p>
<p><b>Vorlesungsskript</b></p>	<p>Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.</p>



<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<p><b>Grobkeramik</b></p> <p>Verschiedene Autoren (Die Literatur wird komplett auf dem Server zur Verfügung gestellt)</p> <p><b>Silikatkeramik</b></p> <p>Liebermann: „Hochspannungsisolatoren“ - Grundlagen und Trends für Hersteller, Anwender und Studierende, Verlag H.O. Schulze KG, Lichtenfels (2008), ISBN 978-3877351956</p> <p>Lehnhäuser: „Produktions- und Oberflächenfehler in keramischen Bereichen“, DVS Verlag Düsseldorf (2006), ISBN 978-3-89314-566-9</p> <p>Salmang/Scholze/Telle: „Keramik“, Springer (2007), ISBN 978-3540632733</p> <p>Chandler/Dietzel: „Keramische Werkstoffe“, Deutsche Verlagsanstalt (1984), ISBN 978-3421022448</p> <p>Kingery: „Ceramic Fabrication Processes“, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York (1958), ISBN 978-0262110051</p> <p>Hecht: „Elektrokeramik“, Springer (1976), Heidelberg, ISBN 978-3540072768</p> <p>Ivers-Tiffée/von Münch: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, Vieweg (2007), ISBN 978-3835100527</p> <p>Technische Keramik in der Praxis, Informationszentrum Technische Keramik (IZTK), Verband der keramischen Industrie, Fahner Druck, Lauf (2004)</p> <p>Levinson: „Grain Boundery Phenomena in Electronic Ceramics“, Ceramic Transactions Volume 41, American Ceramic Society (1994), ISBN 9780944904732</p> <p><b>Bindemittel</b></p> <p>Verschiedene Autoren (ausgewählte Literatur wird auf dem Server zur Verfügung gestellt)</p> <p>Stark/Wicht: „Dauerhaftigkeit von Beton - Der Baustoff als Werkstoff“, Birkhäuser Verlag (2001), ISBN 978-3-7643-6344-4</p> <p>Stark/Wicht: „Zement und Kalk - Der Baustoff als Werkstoff“, Birkhäuser Verlag (2001), ISBN 3-7643-6216-2</p> <p>Locher: „Cement: Principles of Production and Use“, Verlag Bau u. Technik (2005), ISBN 978-3764004200</p> <p>Hewlett: „Lea´s Chemistry of cement and concrete“, Butterworth-Heinemann (2004), ISBN 978-0-7506-6256-7</p> <p>Petzold: „Feuerbeton“, Leipzig (1994), ISBN 3-342-00559-9</p>
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	118,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:wolfgang.krckmar@th-nuernberg.de">wolfgang.krckmar@th-nuernberg.de</a> <a href="mailto:bastian.raab@th-nuernberg.de">bastian.raab@th-nuernberg.de</a>

Stand 27.09.2022

<b>Modultitel</b>	<b>Ausgewählte Kapitel der Verbundwerkstoffe und Spezialgläser</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Kurt- Martin Beinborn</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>8</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>6</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>2 / WiSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Keramische Verbundwerkstoffe	<b>Prof. Dr. K-M. Beinborn</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Spezialgläser	<b>Prof. Dr. S. Wiltzsch</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Seminar	<b>Prof. Dr. S. Wiltzsch</b> <b>Prof. Dr. K-M. Beinborn</b>	<b>S</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p><b>Keramische Verbundwerkstoffe</b> Verständnis des synergetischen Zusammenwirkens verschiedener Werkstoffkomponenten und deren Probleme. Kenntnis der technisch wichtigsten Arten von keramischen Verbundwerkstoffen gemäß Struktur und Zusammensetzung; Kenntnis keramischer Fasern und Verständnis deren Probleme, Verständnis für das Versagensverhalten und die Optimierung inverser Verbundwerkstoffe; Verständnis der Stoffkreisläufe</p> <p><b>Spezialgläser</b> Kenntnisse der Herstellung (Technologie) und Eigenschaften von Spezialgläsern</p>			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p><b>Keramische Verbundwerkstoffe</b> Herstellung, Anwendung und Besonderheiten keramischer Whisker und Langfasern; Herstellung, Anwendung und Besonderheiten von keramischen Verbundwerkstoffen, keramischen Beschichtungen und Schichtwerkstoffen. Die Schwerpunkte liegen auf den technologisch wichtigsten Werkstoffen kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff und kohlenstofffaserverstärktes Siliziumcarbid; Funktionsweise inverser Verbundwerkstoffe im Gegensatz zu normalen Verbundwerkstoffen.</p> <p><b>Spezialgläser</b> Einführung in Glaskeramiken, Borosilikatgläser, Bauglas, optische Gläser und Gläser für elektrische Anwendungen. Vertiefung ausgesuchter Schwerpunkte der Technologie des Glases.</p>			

<b>Vorlesungsskript</b>	<p><b>Keramische Verbundwerkstoffe</b></p> <p>Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files und PPT-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.</p> <p><b>Spezialgläser</b></p> <p>Ein Vorlesungsskript Werkstofftechnik wird in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.</p>
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<p><b>Keramische Verbundwerkstoffe</b></p> <p>Die Literatur ist sehr vielfältig und wird zu den einzelnen Themengebieten in der Vorlesung angesprochen</p> <p><b>Spezialgläser</b></p> <p>Scholze: „Glas- Natur, Struktur, Eigenschaften“, Springer Verlag (2002), ISBN978-3540189770</p> <p>Paul: “Chemistry of Glasses”, Chapman and Hall (1989), ISBN 978-0412278204</p>
<b>Präsenzzeit</b>	90 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung, Es besteht Teilnahmepflicht im Seminar § 14 Abs. 7 APO findet entsprechende Anwendung.
<b>Kontakt</b>	<p><a href="mailto:kurt-martin.beinborn@th-nuernberg.de">kurt-martin.beinborn@th-nuernberg.de</a></p> <p><a href="mailto:sven.wiltzsch@th-nuernberg.de">sven.wiltzsch@th-nuernberg.de</a></p>

Stand 19.03.2021

<b>Modultitel</b>	<b>Polymertechnik</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Gerd Wehnert</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>9</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>6</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>2 / WiSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Polymertechnik	<b>Prof. Dr. Gerd Wehnert</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Polymertechnik Praktikum	<b>Prof. Dr. Gerd Wehnert</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	SU: entfällt P: Sicherheitsbelehrung			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	Vertiefte Kenntnisse von Polymeren als Werkstoffen, Auswirkungen der molekularen Struktur auf Verarbeitung und Eigenschaften von Kunststoffen, Einfluss der Kunststoffeigenschaften auf die Verarbeitung, Anwendung und Prüfung			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	Theorie der Polymere in vertiefter Form: statistisches Knäuel, Entropie-Elastizität, Taktizität, Mischverhalten von Polymeren, amorphe und teilkristalline Kunststoffe, Bruchmechanik, Aufbereitung von Kunststoffen, Verarbeitung von Kunststoffen (Pressen, Extrusion, Spritzguss), Prüfen von Kunststoffen (Zug-, Härte-, Schlagbiegeprüfung, Schmelzindex)			
<b>Vorlesungsskript</b>	Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.			
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Schwarz, F.-W. Ebeling, B. Furth; Kunststoffverarbeitung; Vogel-Verlag</li> <li>• Autorenkollektiv, Kunststofftechnik, Verlag Europa-Lehrmittel</li> <li>• H. Schmiedel; Handbuch der Kunststoffprüfung; Hanser-Verlag</li> </ul>			
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h			
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	118,5 h			
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums; erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist bestehenserheblich. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingangskolloquium vor jedem Versuch</li> <li>• Anfertigung von Protokollen zu jedem Versuch</li> <li>• Abschlusskolloquium und -prüfung</li> </ul>			
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:gerd.wehnert@th-nuernberg.de">gerd.wehnert@th-nuernberg.de</a>			

Stand 18.07.2022

<b>Modultitel</b>	<b>Polymereigenschaften</b>			
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Joachim Fröhlich			
<b>Modulnummer</b>	10	<b>Pflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6	<b>Wahlpflichtmodul</b>		
<b>Regelsemester</b>	2 / WiSe			
<b>Veranstaltung</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
	Prof. Dr. J. Fröhlich Prof. Dr. M. Mirke	SU	4	6
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	Kenntnis der Zusammenhänge des Aufbaus von Polymeren und deren Eigenschaften; Erkennen und Ableiten des Zusammenhangs von Polymereigenschaften aus dem molekularen Aufbau; Kenntnisse über die Prüfmethode zur Messung von Eigenschaftskennwerten (inkl. ISO/DIN-Normen); Fähigkeit, aus Messdaten von Eigenschaftskennwerten über den Aufbau von Polymeren schließen zu können und umgekehrt.			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p>Die Eigenschaften von Polymeren basieren auf ihrem molekularen Aufbau, der Art intermolekularer Wechselwirkungen und dem Kristallinitätsgrad. Wichtige Eigenschaften von Polymeren sind z. B. die Temperaturabhängigkeit mechanischer Eigenschaften, thermisches und optisches Materialverhalten und die chemische Beständigkeit. Die Diskussion erfolgt exemplarisch an Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren.</p> <p><b>Temperaturabhängigkeit viskoelastischer Eigenschaften - Mechanische Eigenschaften:</b> Einfluss der Polymerstruktur auf mechanische Größen (E-Modul, Bruchfestigkeit...), Kriechverhalten, Relaxation, Zeit-Temperatur Verschiebung. Einfluss von Wechsellasten (dynamisch-mechanische Beanspruchung).</p> <p><b>Ausgewählte thermische Eigenschaften:</b> Zusammenhang zwischen Polymerstruktur und thermischen Eigenschaften wie z. B. Ausdehnungskoeffizient, Wärmekapazität und Wärmeleitung.</p> <p><b>Thermomechanische Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturabhängigkeit von Schub- und Verlustmodul</li> <li>• Frequenzabhängigkeit von Schub- und Verlustmodul</li> <li>• Relaxationsfunktion</li> </ul> <p><b>Campus-Datenbank:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit der Campus-Datenbank</li> </ul> <p><b>Struktur-Eigenschaftsbeziehungen:</b> Erweiterung der Werkstoffeigenschaften von Standardpolymeren und technischen Polymeren Molekulare Grundlagen von Hochleistungspolymeren und Silikonen Strukturelle Beeinflussung mechanischer, thermischer und verarbeitungstechnischer Eigenschaften sowie elektrischer Leitfähigkeit</p> <p><b>Mikroplastik:</b> Definitionen, Quellen, Risiken und Regulierungen</p> <p><b>Biopolymere:</b> Eigenschaften, Rohstoffe, Markt, Chancen und Probleme</p>			

<b>Vorlesungsskript</b>	Folien der Vorlesung oder Skripten werden in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule und/oder Moodle-Kursen zur Verfügung gestellt.
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	W. Grellmann, S. Seidler, Kunststoffprüfung, Hanser Verlag G. Ehrenstein, Polymer Werkstoffe- Struktur, Eigenschaften, Anwendung; Hanser Verlag F.R. Schwarzl, Polymermechanik, Springer Verlag G. Menges, Werkstoffkunde Kunststoffe; Hanser Verlag Bonnet, M.: Kunststoffe in der Ingenieur Anwendung. Wiesbaden: Vieweg + Teubner 2009 Schmachtenberg, E., Rudolph, N., Osswald, T.A. et al.: Saechtling Kunststoff Taschenbuch. München: Hanser 2013 Kaiser, W.: Kunststoffchemie für Ingenieure. München: Hanser 2011 Domininghaus H. und Elsner, P.: Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen. Berlin: Springer 2012
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nach- bereitungsaufwand</b>	118,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:joachim.froehlich@th-nuernberg.de">joachim.froehlich@th-nuernberg.de</a> <a href="mailto:michael.mirke@th-nuernberg.de">michael.mirke@th-nuernberg.de</a>

Stand 01.02.2022

<b>Modultitel</b>	<b>Makromolekulare Chemie</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Gerd Wehnert</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>11</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>6</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>2 / WiSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Makromolekulare Chemie	<b>Prof. Dr. Gerd Wehnert</b>	<b>SU</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Praktikum Makromolekulare Chemie	<b>Prof. Dr. Gerd Wehnert</b>	<b>P</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Seminar	<b>Prof. Dr. Gerd Wehnert</b>	<b>S</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	Keine, empfohlen wird aber die Teilnahme am Kursus "Grundlagen der Makromolekularen Chemie" im Sommersemester			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen der Struktur der Polymere und den daraus resultierenden Kunststoffeigenschaften, Besonderheiten der Polymere, Kunststoffe als vielfältige Werkstoffe für die moderne Technik Synthese und Analyse von Polymeren. Verständnis der Stoffkreisläufe.			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p>Grundlegende Mechanismen der Polyreaktionen</p> <p>Kettenwachstumsreaktionen,</p> <p>Thermodynamische und kinetische Grundlagen des Kettenwachstums</p> <p>Polymerisation (radikalisch, anionisch, kationisch, koordinativ)</p> <p>Stufenwachstumsreaktionen</p> <p>Polykondensation: Polyamid, Polycarbonat</p> <p>Polyaddition: Polyurethan</p> <p>Besonderheiten der Polyreaktionen</p> <p>Theorie der Makromoleküle, Molekulargewichtsverteilung, Polymerisationsgrad, Gelpermeations-Chromatographie,</p> <p>Struktur der Makromoleküle: Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, charakteristische Übergangstemperaturen: Glasübergangstemperatur, Fließtemperatur, Schmelztemperatur, Zersetzungstemperatur</p> <p>statistisches Knäuel, Orientierung und Kunststoffeigenschaften</p> <p>teilkristalline Thermoplaste, Taktizität</p> <p>Elastomere und Entropie-Elastizität,</p> <p>Additive, Polymerblends, Copolymere</p> <p>Polystyrol, Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polypropylen</p>			
<b>Vorlesungsskript</b>	Vorlesungsskripten werden in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.			

<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Wehnert, Skriptum Makromolekulare Chemie, TH Nürnberg, 2023</li> <li>• B. Tieke, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 2014</li> <li>• Braun, Cherdron, Rehan, Ritter, Voit, Polymer Synthesis: Theory and Practice, Springer-Verlag, 2012</li> </ul>
<b>Präsenzzeit</b>	90 h + 1,5 h
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	88,5 h
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>SU:90-minütige schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung  P: nein/aber bestehenserheblich (mE/oE)  S: benotete mündliche Abschlusspräsentation. Es besteht Teilnahmepflicht im Seminar § 14 Abs. 7 APO findet entsprechende Anwendung.</p>
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:gerd.wehnert@th-nuernberg.de">gerd.wehnert@th-nuernberg.de</a>

Stand: 13.02.2024



<b>Modultitel</b>	<b>Hochleistungswerkstoffe und Fügechnik</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Thomas Frick			
<b>Modulnummer</b>	12	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6	<b>Wahlpflichtmodul</b>		X
<b>Regelsemester</b>	2 / WiSe			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Fügechnik	Prof. Dr. Thomas Frick	SU	2	3
Hochleistungswerkstoffe	Dr. Ralf Jenning	SU	2	3
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p><b>Fügetechnologien für metallische Werkstoffe</b></p> <p>Kenntnisse über den werkstoff- und bauteilgerechter Einsatz der verschiedenen Schweißverfahren.</p> <p>Einblick in ausgewählte Fügetechnologien für metallische Werkstoffe Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Schweißverfahren in Abhängigkeit der Werkstoffe und der Betriebsbeanspruchung.</p> <p>Verständnis der Stoffkreisläufe</p> <p><b>Ausgewählte Kapitel der metallischen Hochleistungswerkstoffe</b></p> <p>Vertiefter Einblick in das Hochtemperatur-Werkstoffverhalten</p> <p>Überblick über Verformungsmechanismen bei hohen Temperaturen sowie ihre zeitlichen Gesetzmäßigkeiten. Beurteilung des Zeitstandverhaltens von Bauteilen und ihrer Sicherheit gegen Bruch.</p> <p>Fähigkeiten zum Einsatz von Hochleistungswerkstoffen unter Berücksichtigung ihrer besonderen phys. Eigenschaften.</p> <p>Kenntnisse der technologischen Verfahrensschritte spezieller Produkte ihre Kombination zu Verfahrenskonzepten.</p>			

<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p><b>Fügetechnologien für metallische Werkstoffe</b></p> <p>Die wichtigsten Verfahren und Techniken beim Konstruktions- und Auftragsschweißen von Metallen.  Wärmeeinbringung und deren Auswirkung auf die mechanischen und korrosiven Eigenschaften der Grundwerkstoffe.  Werkstoffkundliche Besonderheiten und Eignungen verschiedener Stähle beim Schweißen.  Auswirkungen der Umhüllung bei Stabelektroden bzw. der Schutzgase beim Schweißen.  Schweißeigenspannungen und -fehler, ihre werkstoffkundlichen und konstruktiven Ursachen.  Maßnahmen zur Eigenspannungsbegrenzung und Fehlervermeidung  Qualitative Prüfungen von Schweißverbindungen Arbeitsschutzmaßnahmen.</p> <p>Aspekte des Recyclings von metallische Werkstoffen.</p> <p><b>Ausgewählte Kapitel der metallischen Hochleistungswerkstoffe</b></p> <p>Werkstoffverhalten bei hohen Temperaturen, Überblick über Verformungsmechanismen bei hohen Temperaturen sowie ihre zeitlichen Gesetzmäßigkeiten.  Einflussfaktoren (Legierungsbestandteile, Gefügeausbildung, technologische Werkstoffvorbehandlung) auf das mechanische Werkstoffverhalten bei hohen Temperaturen, Lebensdauerabschätzung von Bauteilen anhand von Lebensdauer-Diagrammen.  Eigenschaften und Anwendungsbeispiele für verschiedene metallische Hochleistungswerkstoffe.</p>
<b>Vorlesungsskript</b>	<p>Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.</p>
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	<p>Bürgel, J.: Handbuch der Hochtemperaturwerkstofftechnik, Vieweg- Verlag, 2001.</p> <p>Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag, 2005.</p> <p>Čadek, J.: Creep in Metallic Materials, Elsevier, 1988.</p> <p>Blum, W.: High-Temperature Deformation and Creep of Crystalline Solids, in Materials Science and Technology, Eds.: R.W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer, Vol 6: Plastic Deformation and Fracture, Volume Editor: H. Mughrabi, VCH, 1993.</p> <p>Ilchner, B.: Hochtemperaturplastizität, Springer, 1973</p>
<b>Präsenzzeit</b>	<p>60 h + 1,5 h</p>
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	<p>118,5 h</p>
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	<p>90-minütige schriftliche Prüfung</p>
<b>Kontakt</b>	<p><a href="mailto:thomas.frick@th-nuernberg.de">thomas.frick@th-nuernberg.de</a>  <a href="mailto:ralf.jenning@ribe.de">ralf.jenning@ribe.de</a></p>

Stand: 19.03.2021

<b>Modultitel</b>	<b>Funktionelle Werkstoffe und Oberflächentechnik</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Anja Dwars			
<b>Modulnummer</b>	13	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	6	<b>Wahlpflichtmodul</b>		X
<b>Regelsemester</b>	2 / WiSe			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
<b>Funktionelle Werkstoffe und Oberflächentechnik</b>	Prof. Dr. Anja Dwars	SU	4	6
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb grundlegender Kenntnisse über Schadensmechanismen sowie die Werkstoffauswahl für Anwendungen in der Oberflächentechnik hinsichtlich Materialeigenschaften, Herstellbarkeit und Verfahren.</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Elektrochemie und der elektrochemischen Korrosion</li> <li>• Befähigung die Eignung von neuen Materialien und Oberflächenverfahren für den praktischen Einsatz einzuordnen und zu bewerten.</li> </ul>			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	<p><b>Schadensanalyse, Schadensmechanismen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Korrosion, Tribologie und mechanischen Beanspruchung</li> <li>• Grundlagen der Elektrochemie und elektrochemischer Untersuchungsverfahren</li> </ul> <p><b>Struktur- und Funktionswerkstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte (metallische) Werkstoffe und Verfahren der Oberflächenbehandlung; Anwendungsbeispiele und Einsatzgrenzen</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffverbunden</li> <li>• Oberflächenbehandlungsverfahren und Beschichtungsverfahren Schichtbildung durch beispielsweise Strahlverfahren (Laser, Elektronenstrahl), Dünnschichtverfahren, Galvanotechnik, thermochemische Diffusionsverfahren, Thermische Randschichthärtung</li> <li>• Formgedächtniswerkstoffe</li> <li>• Pulvermetallurgische Werkstoffe, Pulverspritzgießverfahren, Additive Fertigung von Metallen</li> </ul>			
<b>Vorlesungsskript</b>	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.			
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	Bach F.-W., Möhwald K., Laarmann A. Wenz T., Moderne Beschichtungsverfahren, Wiley-VCH Verlag, 2004 Bergmann, Werkstofftechnik 1 und 2, Hanser, 2002 Bobzin K., Oberflächentechnik für den Maschinenbau			
<b>Präsenzzeit</b>	60 h + 1,5 h			
<b>Vor- und Nachbereitungsaufwand</b>	118,5 h			
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	90-minütige schriftliche Prüfung			
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:anja.dwars@th-nuernberg.de">anja.dwars@th-nuernberg.de</a>			

Stand: 29.07.2021

<b>Modultitel</b>	<b>Projektarbeit</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>	<b>Prof. Dr. Berthold von Großmann</b>			
<b>Modulnummer</b>	<b>14</b>	<b>Pflichtmodul</b>		
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>6</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Regelsemester</b>	<b>2 / WiSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
Projektarbeit	<b>Dr. Jens Helbig Prof. Dr. Berthold v. Großmann</b>	<b>PA</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Seminar	<b>Dr. Jens Helbig Prof. Dr. Berthold v. Großmann</b>	<b>S</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	entfällt			
<b>Lernziele Vorlesung</b>	<p>Projektarbeit</p> <p>Anwendung und Vertiefung werkstoffwissenschaftlicher Grundlagen.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Bearbeiten von werkstoffwissenschaftlichen Problemstellungen.</p> <p>Verwenden von relevanter Fachliteratur.</p> <p>Bearbeiten von werkstoffwissenschaftlichen Aufgabenstellungen in Rahmen einer Projektgruppe</p> <p>Erlernen von Präsentationstechniken für technologisch-wissenschaftliche Vorträge.</p>			
<b>Vorlesungsinhalt</b>	Anhand einer aktuellen werkstoffwissenschaftlichen Fragestellung sollen die Studenten in Rahmen einer Gruppenarbeit dieses Thema bearbeiten. Parallel zur Projektarbeit wird ein Seminar durchgeführt.			
<b>Vorlesungsskript</b>	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.			
<b>Literatur zur Vorlesung</b>	Wird in der Vorlesung angegeben.			
<b>Präsenzzeit</b>	60 h			
<b>Vor- und Nach- bereitungsaufwand</b>	120 h			
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Bericht und Seminarvortrag. Es besteht Teilnahmepflicht im Seminar § 14 Abs. 7 APO findet entsprechende Anwendung.			
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:berthold.vongrossmann@th-nuernberg.de">berthold.vongrossmann@th-nuernberg.de</a> <a href="mailto:jens.helbig@th-nuernberg.de">jens.helbig@th-nuernberg.de</a>			

Stand: 19.03.2021

<b>Modultitel</b>	<b>Masterarbeit</b>			
<b>Modulverantwortliche</b>				
<b>Modulnummer</b>	<b>15</b>	<b>Pflichtmodul</b>		<b>X</b>
<b>Leistungspunkte (LP)</b>	<b>30</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>		
<b>Regelsemester</b>	<b>3 / SoSe</b>			
<b>Einzelfächer im Modul</b>	<b>Dozent, Erst- und Zweitkorrektor(in)</b>	<b>Art</b>	<b>SWS</b>	<b>LP-Aufteilung</b>
	<b>Betreuende(r) Professor(in)</b>	<b>MA</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)</b>	Das erste Fachsemester im Masterstudiengang muss absolviert sein.			
<b>Lernziele Masterarbeit</b>	Die Masterarbeit stellt eine selbständige wissenschaftlich/technische Arbeit dar, die der Studierende innerhalb eines Semesters abzuleisten hat. Die Frist von der Themenstellung bis zur Abgabe der Masterarbeit beträgt 6 Monate. Die Masterarbeit beinhaltet ein angemessenes Literaturstudium, eine Arbeitsplanung sowie in aller Regel einen experimentellen bzw. praktischen Arbeitsteil. Darüber hinaus ist das Berichtswesen zu pflegen und eine schriftliche Abschlussarbeit anzufertigen. Diese wird benotet. Der Schwierigkeitsgrad der Masterarbeit liegt deutlich über dem einer Bachelorarbeit. Die Masterarbeit wird von einem Professor aus den am Masterstudiengang beteiligten Fakultäten betreut. Der Studierende erstattet in regelmäßigen zeitlichen Abständen einen mündlichen, evtl. auch schriftlichen Bericht über den Fortgang seiner Arbeiten.			
<b>Inhalt der Masterarbeit</b>	Selbständige, wissenschaftliche Arbeit mit einem deutlich über einer Bachelorarbeit liegendem Schwierigkeitsgrad. Z. B. die Lösung einer technisch-wissenschaftlichen Aufgabe, die Neu- und Weiterentwicklung technischer und organisatorischer Systeme auf den Arbeitsfeldern „Neue Materialien, Nano- und Produktionstechnik“.			
<b>Vorlesungsskript</b>	entfällt			
<b>Literatur zur Masterarbeit</b>	Studiendekan WT: „Leitfaden zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten an der Fakultät WT“; Link: <a href="http://my.ohm-hochschule.de/content/dav/ohm/Gelenkte_Doks/Fak/WT/WT_0700_VO_Leitfaden_wissenschaftliches_Arbeiten_public.pdf">http://my.ohm-hochschule.de/content/dav/ohm/Gelenkte_Doks/Fak/WT/WT_0700_VO_Leitfaden_wissenschaftliches_Arbeiten_public.pdf</a>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	900 h			
<b>Prüfungsmodalitäten</b>	Die vorgelegte schriftliche Abschlussarbeit wird benotet. Darüber hinaus ist ein Poster abzugeben. Sowohl die Masterarbeit, als auch das Poster sind in schriftlicher Form, aber auch als veränderbare elektronische Datei dem zuständigen Betreuer auszuhändigen.			
<b>Kontakt</b>	<a href="mailto:kurt-martin.beinborn@th-nuernberg.de">kurt-martin.beinborn@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:anja.dwars@th-nuernberg.de">anja.dwars@th-nuernberg.de</a> <a href="mailto:thomas.frick@th-nuernber.de">thomas.frick@th-nuernber.de</a> ; <a href="mailto:joachim.froehlich@th-nuernberg.de">joachim.froehlich@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:uta.helbig@th-nuernberg.de">uta.helbig@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:markus.hornfeck@th-nuernberg.de">markus.hornfeck@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:barbara.hintz@th-nuernberg.de">barbara.hintz@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:karl-heinz.jacob@th-nuernberg.de">karl-heinz.jacob@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:stephan.kraft@th-nuernberg.de">stephan.kraft@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:andre.leonide@th-nuernberg.de">andre.leonide@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:michael.mirke@th-nuernberg.de">michael.mirke@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:bastian.raab@th-nuernberg.de">bastian.raab@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:simon.reichstein@th-nuernberg.de">simon.reichstein@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:sven.wiltzsch@th-nuernberg.de">sven.wiltzsch@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:marcus.reichenberger@th-nuernberg.de">marcus.reichenberger@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:dominik.soethje@th-nuernberg.de">dominik.soethje@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:gerd.wehnert@th-nuernberg.de">gerd.wehnert@th-nuernberg.de</a> ; <a href="mailto:berthold.vongrossmann@th-nuernberg.de">berthold.vongrossmann@th-nuernberg.de</a> ;			

Stand: 01.10.2024