

Studiengang: <b>Bachelor of Science Maschinenbau</b> Program: <i>Bachelor of Science in Mechanical Engineering</i>				
1	Modul: <b>Werkstoffanalytik 1</b> Module: <i>Analysis of Engineering Materials 1</i>	Deutsch German		
		<b>Semester</b> <i>Semester</i>	<b>Dauer</b> <i>Duration</i>	<b>Status</b> <i>Status</i>
		5. Semester	1 Semester	Pflichtfach
	<b>Kreditpunkte</b> <i>Credits</i>	<b>Aufwand</b> <i>Workload</i>	<b>Kontaktzeit</b> <i>Contact-hours</i>	<b>Selbststudium</b> <i>Student's efforts</i>
	5 ECTS	150 h	3 SWS = 45 h Vorlesung 1 SWS = 15 h Praktikum	60 h Vor- und Nachber. 30 h Prüfungsvorber.
2	<b>Beschreibung</b> <i>Description</i> Metallographie, Rasterelektronenmikroskopie, Röntgenanalyse, Röntgenbeugung, Spektroskopische Analysemethoden, Thermoanalyse, Probennahme, Probenvorbereitung und Absicherung von Analyseergebnissen Für die Werkstoffqualifikation in der Qualitätssicherung in der Industrie, für die Werkstoffentwicklung in der Wissenschaft und in der Industrie, für Gutachter in der Schadensanalyse sind Werkstoffanalysemethoden unverzichtbar. In der Vorlesung werden die typischen Methoden vorgestellt und in einem begleitenden Laborpraktikum praktisch angewendet.			
3	<b>Lernziele</b> <i>Learning Outcomes</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sollen die im Maschinen- und Anlagenbau gebräuchlichsten Methoden der Werkstoffanalytik beschreiben und ihre Vor- und Nachteile erörtern können.</li> <li>Die Studierenden sollen für typische Problemstellungen des Maschinen- und Anlagenbaus die jeweils am besten geeigneten Methoden sicher auswählen und begründen können.</li> <li>Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Fertigkeiten bezüglich Probennahme, Probenpräparation, Werkstoffanalyse und Messwertinterpretation.</li> </ul>			
4	<b>Schlüsselqualifikationen</b> <i>Key qualifications</i>			
	Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Selbstkompetenz / Personenkompetenz	Interkulturelle Kompetenz
		X	X	
5	<b>Lehrveranstaltung/ -methoden</b> <i>Course type and methods</i> <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interaktive Vorlesung</li> <li>Fallbeispiele</li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teamarbeit</li> <li>Labor</li> <li>hands on</li> </ul>			
6	<b>Vorbedingungen / Vorkenntnisse</b> <i>Prerequisites</i> zwingend erforderlich: Chemie, Werkstoffkunde 1 und 2 wichtige Veranstaltung: Werkstoffprüfung 1			
7	<b>Arbeitsmittel / Literatur</b> <i>Required material / Literature</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Bender, Vorlesungsskript, FH Lübeck</li> <li>U. Täck, Vorlesungsskript FH Lübeck</li> <li>Praktikumsunterlagen (Versuchsbeschreibungen mit Aufgabenstellungen), FH Lübeck</li> <li>B. Heine, Werkstoffprüfung, Carl Hanser Verlag</li> <li>K. Doerffel: Analytikum</li> <li>H. Naumer: Untersuchungsmethoden in der Chemie</li> <li>R. Kunze: Grundlagen der Quantitativen Analyse</li> <li>H. Schumann, H. Oettel: Metallografie, G. F. Vander Voort: Metallography - Principles and Practice</li> <li>V. Läßle: Werkstofftechnik Maschinenbau, H. Blumenauer: Werkstoffprüfung</li> <li>H. Braun (Allianz Versicherungs AG): Handbuch der Schadenverhütung</li> <li>weitere Literaturvorschläge erfolgen in der Vorlesung</li> </ul>			

Detailinformationen						
8	<b>Inhalte</b>					
	<i>Course topics</i>					
	<b>Einführung:</b> Arten der Werkstoffanalyse: Elementanalyse, Molekülanalyse, Mikrostrukturanalyse, Gefügeanalyse, topographische Analyse, Oberflächenanalyse Praktische Bedeutung und Anwendungsbeispiele: Werkstoffentwicklung, Schadensanalyse und –bewertung, Qualitätskontrolle Werkstoffproben: Probennahme, Probenvorbereitung und Absicherung von Analyseergebnissen					
	<b>Theoretischer Hintergrund</b> Energiezustände von Atomen, Molekülen und Festkörpern Strahlenarten, Entstehung und Eigenschaften von Strahlung, Spektren Absorption, Transmission, Reflexion, Brechung und Beugung von Strahlung Phasenübergänge und Wärmetönungen, Chromatographie					
	<b>Thermoanalyse</b> DTA, DSC, TGA, TGA gekoppelt mit FTIR					
	<b>Spektroskopische Methoden,</b> RFA, AAS, AES, Funkenspektrometer, IR, UV/VIS , Massenspektrometrie					
	<b>Beugungsverfahren</b> Röntgenstrahlung (Laue, Debeye-Scherrer, Diffraktometrie) und Elektronenstrahlung					
	<b>Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)</b> Aufbau und Prinzip und Bilderinterpretation					
	<b>Metallografie / Materialografie</b> Planung der Untersuchung, Arbeitsprozesse, Gefügebegriffe, Probenentnahme und Präparationsmethoden					
	<b>Lichtmikroskopie</b> Prinzip der Vergrößerung, Strahlengang, Mikroskoptypen, Kontrastierverfahren, Anwendungen					
	<b>Rasterelektronenmikroskopie (REM)</b> Aufbau und Prinzip, Wechselwirkung der Elektronen mit der Probe, Kontrastierverfahren, Deutung der Bilder					
	<b>Elektronenstrahlmikroanalyse (EDX und WDX)</b> qualitative Elementanalyse, Lesen von Spektren, Analyse- und Darstellungsmethoden					
	<b>Praktikum (semesterbegleitend)</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Zusammensetzung von Werkstoffen mittels Funkenspektrometer und Röntgenfluoreszenzanalyse</li> <li>• DSC, TG und FTIR (Anwendungen bei Kunststoffen)</li> <li>• Metallographie, Lichtmikroskopie an reellen Bauteilen</li> </ul>					
9	<b>Prüfungsform</b>					
	<i>Assessment</i>					
	Prüfungsvorleistung: Keine					
	Fachprüfung: Schriftliche Klausurarbeit					
10	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	<i>Requirements for granting of credits</i>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehen der Klausur</li> <li>• Erfolgreiches Bestehen des Praktikums: Auswertung und Protokollierung der Praktikumsversuche</li> </ul>					
11	<b>Weiterführende Veranstaltungen</b>					
	<i>Related courses</i>					
	Werkstoffanalytik 2, Werkstoffprüfung 2					
12	<b>Zuordnung</b>					
	<i>Classification</i>					
	Mathematik & Naturwissenschaft	Ingenieurwissenschaften	Ingenieur-anwendungen	Entwicklung & Konstruktion	Werkstoffe & Fertigung	Wirtschaft, Management, Sprachen
	X	X	X	X		
13	<b>Modulbeauftragter / Lehrpersonen</b>					
	<i>Responsible person / Lecturers</i>					
	Prof. Dr. Bender, Prof. Dr. Täck / Prof. Dr. Bender, Prof. Dr. Täck					