

**Modul: Werkstoffanalytik II**

<b>Niveau</b>	Bachelor	<b>Stundenplankürzel</b>	WkAn II
<b>Modulname englisch</b>	Analysis of Engineering Materials II		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Täck und Prof. Dr. rer. nat. Arne Bender		
<b>Fachbereich</b>	Maschinenbau und Wirtschaft		
<b>Studiengang</b>	Maschinenbau, Bachelor		
<b>Verpflichtungsgrad</b>	Wahl	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5
<b>Fachsemester</b>	6	<b>Semesterwochenstunden</b>	4
<b>Dauer in Semestern</b>	1	<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	150
<b>Angebotshäufigkeit</b>	SoSe	<b>Präsenzstunden</b>	60
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudiumsstunden</b>	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur	<b>Prüfsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer PL in Minuten</b>	120	<b>Bewertungssystem PL</b>	Drittelnoten
<b>Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können in größerem Umfang im Maschinen- und Anlagenbau gebräuchliche Methoden der Werkstoffanalytik beschreiben und ihre Vor- und Nachteile erörtern.</li> <li>Die Studierenden können für typische Problemstellungen des Maschinen- und Anlagenbaus die jeweils am besten geeigneten Methoden sicher auswählen und begründen.</li> <li>Die Studierenden erwerben erweiterte Fähigkeiten und Fertigkeiten bezüglich Probennahme, Probenpräparation, Werkstoffanalyse und Messwertinterpretation.</li> </ul>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Chemie, Werkstoffkunde 1 und 2, Werkstoffanalytik 1 und Werkstoffprüfung 1 und 2.		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

<b>Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard)</li> <li>✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden</li> <li>✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit</b>	Bachelorarbeit
<b>Bemerkungen</b>	

## Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik II

(zu Modul: Werkstoffanalytik II)

<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Vorlesung	<b>Lernform</b>	Präsenz
<b>LV-Name englisch</b>	Analysis of Engineering Materials II		
<b>Anwesenheitspflicht</b>	nein	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	4
<b>Teilnahmebeschränkung</b>		<b>Semesterwochenstunden</b>	3
<b>Gruppengröße</b>		<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	120
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Präsenzstunden</b>	45
<b>Studienleistung</b>		<b>Selbststudiumsstunden</b>	75
<b>Dauer SL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem SL</b>	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>		<b>Prüfungsprache</b>	
<b>Dauer PL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem PL</b>	
<b>Lernergebnisse</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Einführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründung des Bedarfs zusätzlicher Analysenmethoden</li> <li>• Praktische Bedeutung und Anwendungsbeispiele für Werkstoffentwicklung, Schadensanalyse und –bewertung, Qualitätskontrolle</li> </ul> <p><b>Theoretischer Hintergrund</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzung zusätzlich notwendiger physikalischer Grundlagen</li> </ul> <p><b>Spektroskopische Methoden und optische Untersuchungsmethoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raman, XPS/UPS, Auger</li> <li>• Massenspektrometer, SIMS, NMR</li> <li>• Farbmessungen, Ellipsometrie</li> </ul> <p><b>Trennmethoden und elektrochemische Untersuchungsverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatographie</li> <li>• Potentiometrie und Coulometrie</li> </ul> <p><b>Beugungsverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röntgenbeugung (Vertiefung Laue, Debeye-Scherrer, Diffraktometrie)</li> <li>• Elektronenbeugung, Neutronenbeugung</li> </ul> <p><b>Rasterelektronenmikroskopie (REM)</b></p>
--------------------	---

- Bilderzeugung mit verschiedenen Signalen (RE, AE, X, Auger, KL),
- Kontrastentstehung, Bildinterpretation
- Alternative Rastermikroskopische Verfahren (STM, AFM, u.a.)

#### **Röntgenmikroanalyse**

- EDX, WDX, quantitative Analyse

#### **Metallographie**

- Schliffpräparation, erweiterte Möglichkeiten durch elektrolytisches Ätzen, Interferenzschichten
- quantitative Gefügebeschreibung, Bildanalyse

#### **Schadensuntersuchung**

- Methodik, Fallbeispiele

#### **Thermoanalyse**

- spezielle Anwendungen

#### **Praktikum (semesterbegleitend)**

#### **Literatur**

- Handouts in der Vorlesung
- Praktikumsunterlagen (Gerätebeschreibungen), TH Lübeck
- B. Heine, Werkstoffprüfung, Carl Hanser Verlag
- K. Doerffel: Analytikum
- H. Naumer: Untersuchungsmethoden in der Chemie
- R. Kunze: Grundlagen der Quantitativen Analyse
- H. Schumann, H. Oettel: Metallografie, G. F. Vander Voort: Metallography - Principles and Practice
- V. Läßle: Werkstofftechnik Maschinenbau, H. Blumenauer: Werkstoffprüfung
- H. Braun (Allianz Versicherungs AG): Handbuch der Schadenverhütung

Weitere Literaturvorschläge erfolgen in der Vorlesung.

#### **Bemerkungen**

## Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik II Praktikum

(zu Modul: Werkstoffanalytik II)

<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Praktikum	<b>Lernform</b>	Präsenz
<b>LV-Name englisch</b>	Analysis of Engineering Materials II Laboratory		
<b>Anwesenheitspflicht</b>	ja	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	1
<b>Teilnahmebeschränkung</b>		<b>Semesterwochenstunden</b>	1
<b>Gruppengröße</b>	10	<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	30
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Präsenzstunden</b>	15
<b>Studienleistung</b>	Praktikum	<b>Selbststudiumsstunden</b>	15
<b>Dauer SL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem SL</b>	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>		<b>Prüfsprache</b>	
<b>Dauer PL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem PL</b>	
<b>Lernergebnisse</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Lehrinhalte</b>	<b>Praktikum (semesterbegleitend und vertiefend)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialanalytik (Elementzusammensetzung) mittels Funkenspektrometer und RFA</li> <li>• Ellipsometrie, ATR, Farbmessungen</li> <li>• Metallographie, Lichtmikroskopie und REM mit EDX</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis</li> <li>• Praktikumsunterlagen (Gerätebeschreibungen), TH Lübeck</li> </ul>
<b>Bemerkungen</b>	