

Modul: Werkstoffanalytik 1

Niveau	Bachelor	Stundenplankürzel	WkAn1
Modulname englisch	Analysis of Engineering Materials 1		
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Täck und Prof. Dr. rer. nat. Arne Bender		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Maschinenbau, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	5	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

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

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

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

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Bachelor Arbeit und berufliche Tätigkeit
Bemerkungen	Die Vorlesung und das Praktikum werden von zwei Modulverantwortlichen durchgeführt und benotet

Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik 1 Vorlesung

(zu Modul: Werkstoffanalytik 1)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Analysis of Engineering Materials 1 Lecture		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	4
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	120
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	75
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

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

Prüfungsleistung	Klausur	Prüfungsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	Bewertungssystem PL	Drittelnoten

Lernergebnisse	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die im Maschinen- und Anlagenbau gebräuchlichsten Methoden der Werkstoffanalytik beschreiben und ihre Vor- und Nachteile erörtern. • Die Studierenden können für typische Problemstellungen des Maschinen- und Anlagenbaus die jeweils am besten geeigneten Methoden sicher auswählen und begründen. • Die Studierenden erwerben Fähigkeiten und Fertigkeiten bezüglich Probennahme, Probenpräparation, Werkstoffanalyse und Messwertinterpretation.
-----------------------	---

Teilnahmevoraussetzungen	
---------------------------------	--

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

Lehrinhalte	<p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Theoretischer Hintergrund</p>
--------------------	--

- 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

Thermoanalyse

- DTA, DSC, TGA, TGA gekoppelt mit FTIR

Spektroskopische Methoden

- RFA, AAS, AES, Funkenspektrometer, IR, UV/VIS, Massenspektrometrie

Beugungsverfahren

- Röntgenstrahlung (Laue, Debeye-Scherrer, Diffraktometrie) und Elektronenstrahlung

Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)

- Aufbau und Prinzip und Bilderinterpretation

Metallografie / Materialografie

- Planung der Untersuchung, Arbeitsprozesse, Gefügebegriffe, Probenentnahme und Präparationsmethoden

Lichtmikroskopie

- Prinzip der Vergrößerung, Strahlengang, Mikroskoptypen, Kontrastierverfahren, Anwendungen

Rasterelektronenmikroskopie (REM)

- Aufbau und Prinzip, Wechselwirkung der Elektronen mit der Probe, Kontrastierverfahren, Deutung der Bilder

Elektronenstrahlmikroanalyse (EDX und WDX)

- qualitative Elementanalyse, Lesen von Spektren, Analyse- und Darstellungsmethoden

Praktikum (semesterbegleitend)

- Bestimmung der Zusammensetzung von Werkstoffen mittels Funkenspektrometer und Röntgenfluoreszenzanalyse
- DSC, TG und FTIR (Anwendungen bei Kunststoffen)
- Metallografie, Lichtmikroskopie an reellen Bauteilen

Literatur

- Bender, Vorlesungsskript, TH Lübeck
- Handouts in der Vorlesung
- Praktikumsunterlagen (Versuchsbeschreibungen mit Aufgabenstellungen), TH Lübeck
- 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 1 Laborpraktikum

(zu Modul: Werkstoffanalytik 1)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Material Testing 1 Laboratory Exercise		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	1
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	10	Arbeitsaufwand in Stunden	30
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	15
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

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

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

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

Lehrinhalte	Praktikum (semesterbegleitend) <ul style="list-style-type: none"> • Materialanalytik (Elementzusammensetzung) mittels Funkenspektrometer und RFA • DSC, TG und FTIR (Anwendungen bei Kunststoffen) • Metallographie, Lichtmikroskopie und REM mit EDX
Literatur	Praktikumsunterlagen (Versuchsbeschreibungen mit Aufgabenstellungen), TH Lübeck Laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis
Bemerkungen	