TECHNISCHE HOCHSCHULE LÜBECK

Modul: Schadenanalyse

Niveau	Bachelor	**Kürzel**	WkAn II
Modulname englisch	Failure Analysis		
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Täck und Prof. Dr. rer. nat. Arne Bender		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Maschinenbau, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Wahl	**ECTS-Leistungspunkte**	5
Fachsemester	(Nicht festgelegt)	**Semesterwochenstunden**	4
Dauer in Semestern	1	**Arbeitsaufwand in Stunden**	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	**Präsenzstunden**	60
Lehrsprache	Deutsch	**Selbststudiumsstunden**	90

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

Prüfungsleistung	Klausur	**Prüfsprache**	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	**Bewertungssystem PL**	Drittelnoten

Lernergebnisse	• Die Studierenden können in größerem Umfang im Maschinen- und Anlagenbau gebräuchliche 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 erweiterte Fähigkeiten und Fertigkeiten bezüglich Probennahme, Probenpräparation, Werkstoffanalyse und Messwertinterpretation.
Teilnahmevoraussetzungen	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.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✔ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✔ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✘ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik II

(zu Modul: Schadenanalyse)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Analysis of Engineering Materials II		
Anwesenheitspflicht	nein	**ECTS-Leistungspunkte**	4
Teilnahmebeschränkung	92	**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		**Prüfsprache**	
Dauer PL in Minuten		**Bewertungssystem PL**	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			
Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.			

Lehrinhalte

Einführung
- Begründung des Bedarfs zusätzlicher Analysenmethoden
- Praktische Bedeutung und Anwendungsbeispiele für Werkstoffentwicklung, Schadensanalyse und –bewertung, Qualitätskontrolle

Theoretischer Hintergrund
- Ergänzung zusätzlich notwendiger physikalischer Grundlagen

Spektroskopische Methoden und optische Untersuchungsmethoden
- Raman, XPS/UPS, Auger
- Massenspektrometer, SIMS, NMR
- Farbmessungen, Ellipsometrie

Trennmethoden und elektrochemische Untersuchungsverfahren
- Chromatographie
- Potentiometrie und Coulometrie

Beugungsverfahren
- Röntgenbeugung (Vertiefung Laue, Debeye-Scherrer, Diffraktometrie)
- Elektronenbeugung, Neutronenbeugung

Rasterelektronenmikroskopie (REM)

	• 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. Läpple: 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: Schadenanalyse)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	**Lernform**	Präsenz
LV-Name englisch	Analysis of Engineering Materials II Laboratory		
Anwesenheitspflicht	ja	**ECTS-Leistungspunkte**	1
Teilnahmebeschränkung	20	**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 und vertiefend)** • Materialanalytik (Elementzusammensetzung) mittels Funkenspektrometer und RFA • Ellipsometrie, ATR, Farbmessungen • Metallographie, Lichtmikroskopie und REM mit EDX		
Literatur	• Laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis • Praktikumsunterlagen (Gerätebeschreibungen), TH Lübeck		
Bemerkungen			