

**Modul: Verbundwerkstoffe I und Nichteisen-Metalle**

<b>Niveau</b>	Bachelor	<b>Stundenplankürzel</b>	VbWk I
<b>Modulname englisch</b>	Composites and Non-Ferrous Metals		
<b>Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Täck und Prof. Dr.-Ing. Olaf Jacobs		
<b>Fachbereich</b>	Maschinenbau und Wirtschaft		
<b>Studiengang</b>	Maschinenbau, Bachelor		
<b>Verpflichtungsgrad</b>	Pflicht	<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>		<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 **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>	
<b>Bemerkungen</b>	

## Lehrveranstaltung: Verbundwerkstoffe I und Nichteisen-Metalle (Vorlesung)

(zu Modul: Verbundwerkstoffe I und Nichteisen-Metalle)

<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Vorlesung	<b>Lernform</b>	Präsenz
<b>LV-Name englisch</b>	Composites and Non-Ferrous Metals		
<b>Anwesenheitspflicht</b>	nein	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	4
<b>Teilnahmebeschränkung</b>		<b>Semesterwochenstunden</b>	3
<b>Gruppengröße</b>	18	<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>	Klausur	<b>Prüfsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer PL in Minuten</b>	120	<b>Bewertungssystem PL</b>	Drittelpnoten

<b>Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Arten von Polymer-Verbundwerkstoffen benennen und typische Einsatzgebiete dafür angeben,</li> <li>• geeignete Matrices, Faserarten, Halbzeugformen und Verarbeitungsverfahren für bestimmte Anwendungsgebiete von Polymer-Verbundwerkstoffen auswählen und die Eigenschaften der Verbunde abschätzend vorhersagen,</li> <li>• typische Fertigungsfehler und Versagensarten von FVK sowie Abhilfemaßnahmen benennen und erläutern,</li> <li>• einfache Berechnungen für unidirektionale FKV-Lagen durchführen (Mischungsregeln) und Eigenspannungen in Mehrschichtverbunden qualitativ beschreiben,</li> <li>• typische Prüfverfahren für FVK benennen und erläutern,</li> <li>• die Herstellung und Eigenschaften der Leichtmetalle Aluminium, Titan und Magnesium differenzieren und verschiedenen Anwendungen zuordnen</li> <li>• erklären, wie man gezielt die Eigenschaften mittels Legieren und Wärmebehandeln beeinflusst und welche Bedeutung dies für die Korrosion besitzt.</li> </ul>
-----------------------	--

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
---------------------------------	--

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

<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Übersicht Verbundwerkstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MMC, PMC, CMC</li> <li>• Partikelverbunde, Faserverbunde, Schichtverbunde</li> </ul> <p><b>Komponenten eines Faserverbundwerkstoffs</b></p>
--------------------	--

- Matrizes: Duomere, Thermoplaste, Auswahlkriterien
- Glasfasern, Kohlenstofffasern, Aramidfasern, Naturfasern
- Faser-Matrix-Grenzschicht: Haftungsmechanismen, Haftvermittler

#### **Halzeugformen und Verarbeitung von FVK**

- Rovings, Prepregs (UD, Gewebe), textile Halbzeugformen, Gelege etc.
- Halbzeuge für die Massenfertigung: Fliese, BMC, SMC, Spritzgussformmassen, Pultrusionsprofile etc.
- Ver- und Bearbeitungsverfahren

#### **Eigenschaften, Schädigungsmechanismen und Prüfverfahren**

- Mischungsregeln
- Matrixbruch, Faserbruch, Delamination
- zerstörende und nichtzerstörende Prüfung

#### **Nichteisenmetalle: Aluminium, Titan und Magnesium**

- Eigenschaften der grundlegenden Metalle Al, Ti, Mg
- Werkstoffbezeichnungen
- Legierungssysteme, individuelle festigkeitssteigernde Methodiken, Korrosion, Anwendungen von Leichtbau bis Medizinaltechnik

#### **Literatur**

Wird am Semesterbeginn bekannt gegeben. Beispiele:

- O. Jacobs, Verbundwerkstoffe, Vorlesungsskriptum, TH Lübeck
- Flemming/Ziegmann/Roth, Faserverbundbauweise, Bd. 1-3, Springer Verlag
- Neitzel, Handbuch Verbundwerkstoffe, Hanser Verlag
- G.W. Ehrenstein, Faserverbund-Kunststoffe, Hanser Verlag
- V. Läßle et.al.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Europe Lehrmittel, Haan-Gruiten
- M. Peters, C. Leyens (Hrsg.), Titan und Titanlegierungen, Weinheim, Wiley-VCH
- B. L. Mordike, H. E. Friedrich: Magnesium Technology, Springer Verlag
- C. Kammer et al.: Magnesium Taschenbuch, Aluminium-Verlag Düsseldorf
- F. Ostermann: Anwendungstechnologie Aluminium, Springer Verlag
- U. Täck: Nichteisenmetalle, Vorlesungsskript, TH Lübeck

#### **Bemerkungen**

## Lehrveranstaltung: Verbundwerkstoffe 1 und Nichteisenmetalle (Praktikum)

(zu Modul: Verbundwerkstoffe I und Nichteisen-Metalle)

<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Praktikum	<b>Lernform</b>	Präsenz
<b>LV-Name englisch</b>	Composites and Non-Ferrous Metals, Lab Training		
<b>Anwesenheitspflicht</b>	ja	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	1
<b>Teilnahmebeschränkung</b>		<b>Semesterwochenstunden</b>	1
<b>Gruppengröße</b>	18	<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von FVK, Gefügeuntersuchungen daran und mechanische Prüfung. Alternativ: Betriebsbesichtigung.</li> <li>• Gruppenarbeiten mit Präsentationen und praktische metallkundliche Laboruntersuchungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	Wird zu Semesterbeginn benannt
<b>Bemerkungen</b>	