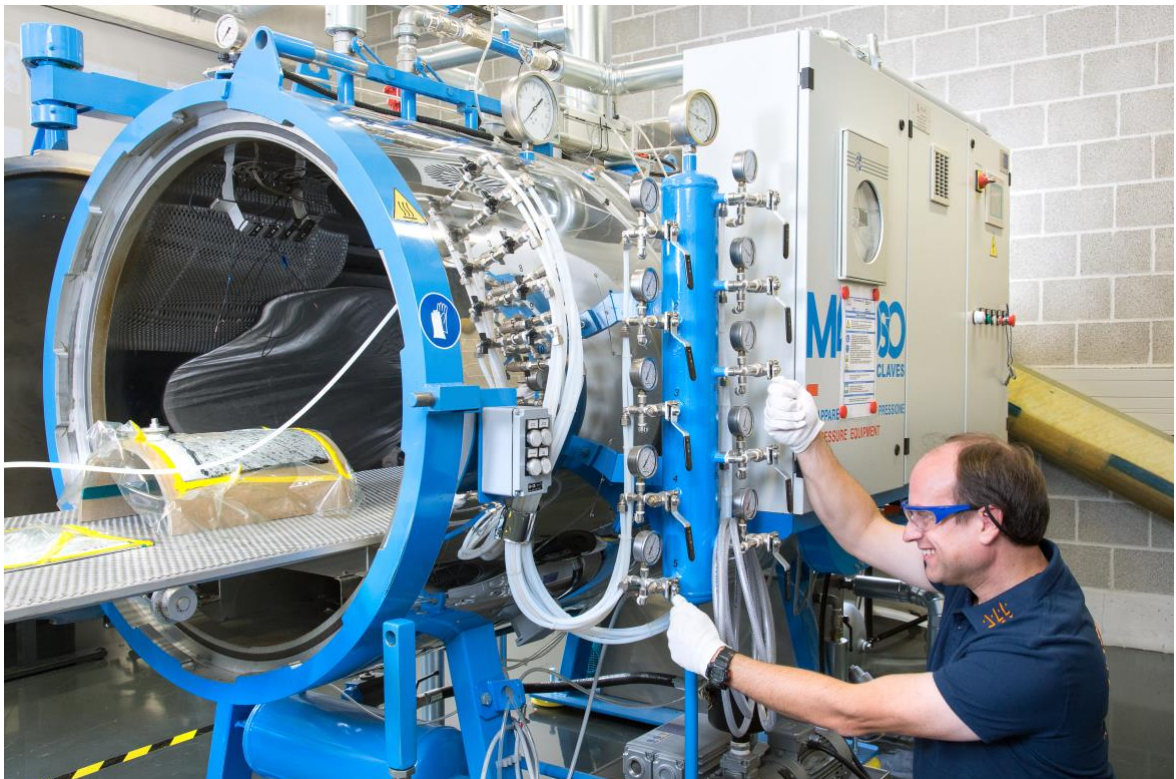


# Modulhandbuch

Masterstudiengang  
**Leichtbau- und Faserverbundtechnologie**  
Sommersemester 2019



### **Studienziele gemäß § 3 SPO:**

Das konsekutive Masterstudium Leichtbau und Faserverbundtechnologie hat das Ziel, Absolventinnen und Absolventen von maschinenbaunahen Bachelor-Studiengängen für eine herausgehobene Tätigkeit in Entwicklung, Projektierung und Betrieb in der Industrie zu qualifizieren. Der Schwerpunkt der Studieninhalte zielt auf die gründliche Vertiefung der methodischen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie auf den Erwerb von praxisorientiertem Spezialwissen. Darüber hinaus sollen selbständiges Arbeiten und fachübergreifendes Denken besonders gefördert werden. Neben der technischen und wissenschaftlichen Weiterqualifikation soll auch der zunehmenden Bedeutung betriebswirtschaftlicher, organisatorischer und sprachlicher Fachkenntnisse, der Teamarbeit und der Mitarbeiterführung Rechnung getragen werden.

**Inhalt:**

<b>Modul</b>	<b>Seite</b>
A Angewandte Mathematik	4
B Numerische Simulation im Leichtbau	8
C Fertigungs- und Bearbeitungsverfahren	11
D Leichtbauwerkstoffe	14
E Sozialkompetenz/Gruppenprojekt	17
F Höhere Mechanik	20
G Fortgeschrittene Leichtbauverfahren	22
H Betriebsfestigkeitslehre	26
I Vertiefung	29
K Sozialkompetenz/Gruppenprojekt	33
L Masterarbeit	36

Modul <b>Angewandte Mathematik</b>	
<b>Modulnummer</b>	<b>A</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Angewandte Mathematik (A1) Höhere Numerik und Rechneranwendung (A2)</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Arbeitsaufwand</b>	Angewandte Mathematik A1: 90 h Höhere Numerik und Rechneranwendung A2: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	6
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Ingenieurmathematik, der Numerik und der Rechneranwendung auf Bachelorniveau.
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematische Probleme im Bereich Differentialgleichungen in eigenen Programmen zu lösen.</li> <li>• in einer gängigen Programmiersprache (z.B. Fortran, C, Swift oder Python) zu programmieren.</li> <li>• numerische Methoden zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen anzuwenden.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme der Ingenieurmathematik zu analysieren und deren Lösung in einem numerischen Algorithmus zu übertragen.</li> <li>• Probleme des Ingenieur-Leichtbaus in eine mathematische Beschreibung zu überführen.</li> <li>• Differentialgleichungen, welche im Ingenieurwesen und im Leichtbau relevant sind, analytisch zu lösen.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Typen von Differentialgleichungen einer analytischen und numerischen Lösung zuzuführen.</li> <li>• verschiedene Typen von Differentialgleichungen zu kategorisieren und analytische Verfahren zur Lösung derselben anzuwenden.</li> <li>• ingenieurrelevante Differentialgleichungen durch Anwendung numerischer Verfahren zu lösen und in einer modernen Programmiersprache umzusetzen.</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Gemeinsame schriftliche Prüfung über A1 und A2, 90 Minuten (6 Kreditpunkte, Gewichtung für Gesamtnote je 0,5)

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Angewandte Mathematik</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>A1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>A Angewandte Mathematik</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Ingenieurmathematik, der Numerik und der Rechneranwendung auf Bachelorniveau.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen im Ingenieurwesen und insbesondere im Leichtbau</li> <li>• Mathematische Formulierung von Problemen des Leichtbaus</li> <li>• Näherungsverfahren: gewichtete Residuen, Verfahren von Ritz und Galerkin</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreysig, E.: Advanced Engineering Mathematics. John Wiley &amp; Sons Inc.</li> <li>• Abell, M. L.; Braselton, James P.: Introductory Differential Equations. Elsevier.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Höhere Numerik und Rechneranwendung</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>A2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>A Angewandte Mathematik</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Ingenieurmathematik, der Numerik und der Rechneranwendung auf Bachelorniveau.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieren in einer gängigen Programmiersprache (z.B. Fortran, C, Swift oder Python)</li> <li>• Anwendung moderner IDEs wie VisualStudio oder XCode</li> <li>• Numerische Methoden zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen</li> <li>• Programmierung der o.a. numerischen Lösungsverfahren</li> <li>• Test und Revision selbstgeschriebener Programme</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benett, G.; Lees, B.: Swift for Absolute Beginners. Apress / Springer Science+Business Media. New York.</li> <li>• Mark, D.: Learn C on the Mac. Apress / Springer. New York.</li> <li>• Kernighan, Brian W.; Ritchie, Dennis M.: The C Programming Language – Second Edition. Prentice Hall Software Series.</li> <li>• Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk. Buch des Regionalen Rechenzentrums für Niedersachsen.</li> <li>• UNIX. Eine Einführung in die Benutzung. Buch des Regionalen Rechenzentrums für Niedersachsen.</li> <li>• Chapman, S.: Fortran 95/2003 for Scientists and Engineers. McGraw Hill Book Co.</li> <li>• Metcalf, M.: Modern Fortran explained. Oxford University Press.</li> <li>• Clerman, N.S.; Spector, Walter: Modern Fortran - Style and Usage. Cambridge University Press.</li> <li>• Markus, A.: Modern Fortran in Practice. Cambridge University Press.</li> </ul>

Modul	Numerische Simulation im Leichtbau
Modulnummer	B
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	FEM im Leichtbau (B1) Verifikation und Validierung (B2)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
Arbeitsaufwand	FEM im Leichtbau B1: 120 h Verifikation und Validierung B2: 60 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Ingenieursmathematik, der FEM und der Werkstoffkunde auf Bachelorniveau.
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation und Experiment im Bereich der FEM zu kombinieren.</li> <li>• die mathematischen Grundlagen der linearen und nichtlinearen FEM zu benennen.</li> <li>• die Umsetzung der FEM-Theorie in einen kommerziellen FEM-Code zu beschreiben</li> <li>• zu verstehen, wie numerische Ergebnisse – mit Hilfe von Experimenten – validiert bzw. verfeinert werden können.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentell gewonnene Daten in eine FEM-Simulation zu übertragen und zu implementieren.</li> <li>• numerische Analysen im Leichtbau mit Hilfe eines kommerziellen FEM-Codes durchzuführen.</li> <li>• Versuche zur Bestimmung mechanischer und thermischer Materialparameter zu planen und durchzuführen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moderne Analysemethoden zu nutzen, um die Qualität von numerischen Simulationen zu verbessern.</li> <li>• Lösungsstrategien für die Bearbeitung von Festigkeitsproblemen im Leichtbau mittels impliziter FEM zu erarbeiten.</li> <li>• moderne Prüf- und Analysegeräte (Zugprüfmaschine, DSC, DMA, Dichtmesseinrichtungen usw.) gezielt zur Verifikation und Validierung numerischer Berechnungen einzusetzen.</li> </ul>
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung über B1 und B2, 90 Minuten, (6 Kreditpunkte, Gewichtung für Gesamtnote 2/3 B1 und 1/3 B2)

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>FEM im Leichtbau</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>B1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	Numerische Simulation im Leichtbau
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 4 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, TA: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Ingenieursmathematik, der FEM und der Werkstoffkunde auf Bachelorniveau.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Wiederholung der linearen FEM</li> <li>• Einführung in nichtlineare Lösungsverfahren</li> <li>• Geometrische und Materialnichtlinearitäten</li> <li>• Elementformulierungen, isoparametrische Beschreibung</li> <li>• Kontaktalgorithmen</li> <li>• Einführung in das Programmpaket ANSYS</li> <li>• Berechnung diverser Beispiele</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taylor, R. L.; Zienkiewicz, O. C.: The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. Elsevier Butterworth-Heinemann.</li> <li>• Belytschko, T.; Liu, W. K.; Moran, B.: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures. John Wiley &amp; Sons Ltd.</li> <li>• Rust, W.: Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen. Vieweg + Teubner.</li> </ul>



<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Verifikation und Validierung</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>B2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	Numerische Simulation im Leichtbau
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Praktikum (Pr): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 30 h (Pr: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Wiederholung zu den physikalischen, mechanischen und thermischen Materialparametern</li> <li>• Vorschriften und Normen zur Materialprüfung</li> <li>• Zugprüfung von Werkstoffen</li> <li>• Thermische und thermisch-mechanische Prüfung von Werkstoffen</li> <li>• Durchführung von Zugprüf-, DSC- und DMA-Versuchen</li> <li>• Verifikation und Validierung numerischer Ergebnisse mittels experimenteller Analyse</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frick, A.; Stern, C.: DSC-Prüfung in der Anwendung. Hanser.</li> <li>• Menczel, J. D.; Prime, R. B.: Thermal Analysis of Polymers - Fundamentals and Applications, John Wiley &amp; Sons Ltd.</li> <li>• Menard, K. P.: Dynamic Mechanical Analysis - A Practical Introduction, CRC Press.</li> </ul>

Modul Fertigungs- und Bearbeitungsverfahren	
<b>Modulnummer</b>	C
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Fertigungsverfahren für Kompositwerkstoffe (C1)</b> <b>Bearbeitungsverfahren für Kompositwerkstoffe (C2)</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Goller
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Arbeitsaufwand</b>	Fertigungsverfahren für Kompositwerkstoffe (C1) 90 h Bearbeitungsverfahren für Kompositwerkstoffe (C2): 90  Gesamtaufwand: 180 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	6
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen in den Bereichen Faserverbundtechnologie, Fertigungsverfahren, Werkstoffprüfung, Grundlagen in den Bereichen Verbundwerkstoffe, Prozesstechnik Verbundwerkstoffe, mechanische Bearbeitung (Fräsen, Schleifen, Laser, Wasserstrahl), Werkzeugtechnik
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellprozesse von FV-Werkstoffen benennen/beschreiben.</li> <li>• Anforderungen an die Fertigung von hybriden Leichtbaustrukturen CFK / Metall zu beschreiben.</li> <li>• Direkte/indirekte Fertigungsverfahren für FV-Bauteile zu nennen.</li> <li>• Composite Materialien zu benennen, CFRP, GFRP, CMC, OCMC,</li> <li>• Methoden und Besonderheiten bei der Bearbeitung von Verbundwerkstoffen zu kennen und zu unterscheiden,</li> <li>• Die besonderen Anforderungen an die Werkzeuge zu nennen.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Prozessschritte für die Herstellung von Faserverbundbauteilen selbstständig auszuwählen und umzusetzen.</li> <li>• Preforming-Konzepte aufzustellen und anhand von exemplarischen Faserverbund-Bauteilen umzusetzen.</li> <li>• Bearbeitungsprozesse und Werkzeuge für unterschiedliche FV-Werkstoffe auszuwählen</li> <li>• Bearbeitungsergebnisse zu beurteilen</li> <li>• Bearbeitungsprozesse / Methoden bei FV-Werkstoffen anzuwenden</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständig eine Prozesskette zur Herstellung von Faserverbundwerkstoffen zu definieren und unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten zu bewerten.</li> <li>• Die Serientauglichkeit von verschiedenen Herstellverfahren für Faserverbundwerkstoffe zu analysieren.</li> <li>• Leichtbaustrukturen in CFK / Metall Hybridbauweise zu fertigen und deren Herstellprozess zu optimieren.</li> <li>• Bearbeitungsprozesse zu planen</li> <li>• Bearbeitungsstrategien für besondere Materialien zu erarbeiten</li> <li>• Machbarkeitsstudien für die Bearbeitung zu erstellen</li> <li>• Kosten der Prozesse zu berechnen</li> <li>• Fehler bei der Bearbeitung zu beurteilen</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Gemeinsame schriftliche Prüfung über C1 und C2, jeweils 45 Minuten (6 Kreditpunkte, Gewichtung für Gesamtnote je 0,5)

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Fertigungsverfahren für Kompositwerkstoffe</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>C1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Fertigungs- und Bearbeitungsverfahren</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 1 SWS, TA: 2 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen in den Bereichen Faserverbundtechnologie, Fertigungsverfahren, Werkstoffprüfung
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faserverbund-Herstellverfahren Handlaminieren, Heißpressen, RTM-Verfahren, Vacuum Assisted Resin Infusion (VARI), Prepreg-Autoklav-Verfahren</li> <li>• Preforming-Technologien</li> <li>• Greifsysteme für trockene textile Halbzeuge</li> <li>• Formenbau Hochdruck- / Niederdruckverfahren</li> <li>• Fertigung von Verbindungselementen: Inserts und Hardpoints</li> <li>• Taylored Fiber Placement / Tapelegen</li> <li>• Kombinierte Fertigungsverfahren: Wickeln / Flechten + Pultrusion</li> <li>• Qualitätssicherung in der Prozesskette der Faserverbundherstellung</li> <li>• Permeabilitätsanalyse von textilen Halbzeugen für Injektionsprozesse</li> <li>• Angussstrategien für RTM-Prozesse</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial, teilweise Skript
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handbuch Faserverbundkunststoffe / Composites. 4. Aufl. Springer. 2013.</li> <li>• Handbook of Composites. Springer. 1982.</li> <li>• Michaeli, W.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung. 4. Aufl. Hanser. 1999.</li> <li>• Knippers, J.; Cremers, J.; Gabler, M.; Lienhard, J.: Construction Manual for Polymers + Membranes. Edition Detail. 2011.</li> <li>• Erenstein, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe – Verarbeitung – Eigenschaften. 2. Aufl. Hanser. 2006.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Bearbeitungsverfahren für Kompositwerkstoffe</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>C2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Fertigungs- und Bearbeitungsverfahren</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Goller
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen in den Bereichen Verbundwerkstoffe, Prozesstechnik Verbundwerkstoffe, mechanische Bearbeitung (Fräsen, Schleifen, Laser, Wasserstrahl), Werkzeugtechnik
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialkunde Verbundwerkstoffe</li> <li>• Maschinenkunde</li> <li>• Besondere Anforderungen an die Bearbeitungsprozesse von Verbundwerkstoffen</li> <li>• Bearbeitungsmethoden</li> <li>• Fräsen, Bohren, Schleifen, Wasserstrahl, Laser</li> <li>• Adaptive Methoden</li> <li>• Werkzeugentwicklung</li> <li>• Werkzeugbeschichtung (PVD, CVD Prozesse)</li> <li>• Oberflächentechnik für Verbundwerkstoffe</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial, Skript
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weller, W.: Automatisierungstechnik im Überblick. 1. edition. Beuth, 2008.</li> <li>• Hans B. Kief, Helmut Roschiwal, CNC-Handbuch</li> <li>• J. Liu, J. Li, Interaction of the cutting tools and the ceramic-reinforced metal matrix composites during micro-machining, CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology 7 (2014) 55-70</li> <li>• A.N. Fuchs, M. Schoeberl, Laser cutting of carbon fiber fabrics, Physics Procedia 451 (2013) 372 -380</li> <li>• E. Pauksch, S. Holsten, Zerspantechnik, Vieweg &amp; Teubner, 2008</li> <li>• J. Bliedtner, H. Müller, A. Barz, Lasermaterialbearbeitung, Hanser Verlag 2013</li> <li>• Diamantwerkzeuge mit geometrisch bestimmter Schneide, Verlag Moderne Industrie, 2011</li> <li>• Modern Surface Technology, Edited by F.W. Bach, A. Laarmann, T. Wenz, Wiley-VCH, 2006</li> <li>• E. Paucksch, S. Holsten, M. Linß, F. Tikal, Zerspantechnik, 12. Auflage, Vieweg &amp; Teubner, 2008</li> <li>• R. Zemann, J. Sacherl, W. Hake und F. Bleicher, „New measurement processes to define the quality of machined fibre reinforced polymers,“ 25th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing &amp; Automation, 2015.</li> <li>• P. Davim (Editor), Machining Composite Materials, Wiley, 2010</li> <li>• P. Davim (Editor), Machinability of Reinforced Plastics, de Gruyter, 2015</li> </ul>

Modul	Leichtbauwerkstoffe
Modulnummer	D
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Fortgeschrittene Kompositwerkstoffe (D1) Fortgeschrittene Leichtbaumetalle (D2)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
Arbeitsaufwand	Fortgeschrittene Kompositwerkstoffe (D1): 90 h Fortgeschrittene Leichtbaumetalle (D2): 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Grundlagen der Werkstoffprüfung
Angestrebte Lernergebnisse	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Prinzipien und Herangehensweisen der bei der leichtbaugerechten Werkstoffauswahl zu beschreiben.</li> <li>• die wichtigsten mechanischen und thermischen Eigenschaften von Leichtbauwerkstoffen zu beschreiben.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Materialspezifischen Besonderheiten bei der Auslegung von Leichtbaustrukturen zu identifizieren.</li> <li>• Die Gesetze der Elasto-Mechanik auf isotrope und anisotrope Werkstoffe anzuwenden.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die geeignete Materialkombination und Herstellmethode für eine spezifische Leichtbau-Anwendung auszuwählen und die mechanischen Eigenschaften dieser Kombination zu berechnen.</li> </ul>
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung über D1 und D2, 90 Minuten (6 Kreditpunkte, Gewichtung für Gesamtnote je 0,5)

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Fortgeschrittene Kompositwerkstoffe</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>D1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Leichtbauwerkstoffe</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden/</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Grundlagen der Werkstoffprüfung
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textile Halbzeuge und Preforms</li> <li>• Dreidimensionale Faserverstärkung</li> <li>• Designprinzipien für Faserverbundwerkstoffe</li> <li>• Festigkeitskriterien, Netztheorie, klassische Laminattheorie</li> <li>• Stabilitätsanalyse: Beulen und Nachbeulen von Faserverbund-Platten</li> <li>• Faserverbundbalken, Verbindungstechniken und Lastübertragungsmechanismen</li> <li>• Designrichtlinien</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Laboreinrichtung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer. 2007.</li> <li>• Gay, D.; Hoa, S. V.; Tsai, S. W.: Composite Materials: Design and Applications. CRC Press. 2002.</li> <li>• Jones, R.: Mechanics of Composite Materials. Edwards Brothers. 1998.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Fortgeschrittene Leichtbaumetalle</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>D2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Leichtbauwerkstoffe</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Helmut Wiesder
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden/</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Grundlagen der Werkstoffprüfung
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminium-, Titan- und Magnesium-Legierungen</li> <li>• Mehrphasenstähle</li> <li>• Aluminium Schäume</li> <li>• Formgedächtnislegierungen</li> <li>• Nano-Materialien</li> <li>• Hybride Strukturen bestehend aus Metalle und Faserverbundwerkstoffen</li> <li>• Formgießen / Schweißen / thermisches Umformen von Leichtbaumetallen</li> <li>• Designrichtlinien</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Laboreinrichtung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrphasenstähle. Thyssen-Krupp.</li> <li>• Aluminiumschäume. Merkblatt der Aluminium-Zentrale.</li> <li>• Nanomaterialien/Nanotechnologie. BMBF.</li> <li>• Formgedächtnis-Legierungen. Expert-Verlag.</li> </ul>

<b>Modul</b>	<b>Sozialkompetenz / Gruppenprojekt</b>
<b>Modulnummer</b>	E
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Wissenschaftliches Publizieren (E1) Gruppenprojekt (E2)</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Arbeitsaufwand</b>	Wissenschaftliches Publizieren (E1): 60 h Gruppenprojekt (E2): 120 h Gesamtaufwand: 180 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	6
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen und fachgebietgerecht zu dokumentieren.</li> <li>die Unterschiede zwischen englisch- und deutschsprachigen, wissenschaftlichen Publikationen zu benennen.</li> <li>Aufbau und Bedien-Logik des wissenschaftlichen Textsatzprogramms LaTeX zu verstehen.</li> <li>die Bearbeitung interdisziplinärer, industrierelevanter Fragestellungen mittels wissenschaftlichen Methoden zu verstehen.</li> <li>Methodik und Ablauf einer strukturierten und koordinierten Teamarbeit zu erfassen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungen systematisch zu erarbeiten und einen Bericht mit gängiger und spezieller Software zu erstellen.</li> <li>einen wissenschaftlichen Bericht / eine wissenschaftliche Publikation normgerecht zu erstellen.</li> <li>Texte mit dem Textsatzprogramm LaTeX zu schreiben.</li> <li>problemgerechte Lösungsansätze auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>industrierelevante Fragestellungen des Ingenieurwesens im Team zu bearbeiten.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungen teamübergreifend zu erarbeiten und diese in einem strukturierten Bericht bzw. Paper zu dokumentieren.</li> <li>strukturell und bzgl. des Layouts professionelle, wissenschaftliche Berichte und Publikationen zu verfassen.</li> <li>mit Ingenieuren verschiedener Disziplinen im Team zu arbeiten.</li> <li>sämtliche Aspekte eines Ingenieurprojektes, vom Konzept bis zur Ablieferung, zu beurteilen.</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Ablieferung eines Projektberichtes und individuelle Befragung im Rahmen eines Abschlusskolloquiums (4 Kreditpunkte). Der Projektbericht muss mit dem Textsatzprogramm LaTeX geschrieben sein und die Kenntnisse aus dem Modul E1 reflektieren (2 Kreditpunkte).</p> <p><u>Gewichtung für Teilnoten:</u> Projektbericht: 50 % Gruppenprojekt und Kolloquium: 50 %</p>



<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Wissenschaftliches Publizieren</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>E1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Sozialkompetenz / Gruppenprojekt</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent:</b>	Dr. rer. nat. Stefan Jansen
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 30 h (SU, TA: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation des LaTeX-Paketes auf verschiedenen Plattformen</li> <li>• Grundlagen: Verzeichnisstruktur, Kompilierung, etc.</li> <li>• Mathematik, Text und Layout mit LaTeX</li> <li>• Index- und Literaturverzeichnisse</li> <li>• Regeln für wissenschaftliche Publikationen</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Chicago Manual of Style: The Essential Guide for Writers, Editors and Publishers. 16th edition. University of Chicago Press.</li> <li>• Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. UTB.</li> <li>• Kottwitz, S.: LaTeX Beginner's Guide. Packt Publishing.</li> <li>• Goossens, M. et al.: The LaTeX Companion. 2nd edition. Addison-Wesley Professional.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Gruppenprojekt</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>E2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Sozialkompetenz / Gruppenprojekt</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Sommersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel und Projektbetreuer
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 1. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 105 h Gesamtaufwand: 120 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit an einer anwendungsbezogenen, ingenieurwissenschaftlichen Fragestellung aus dem Bereich des Leichtbaus, der Faserverbundtechnologie oder verwandten Bereichen, abgeschlossen mit einem Kolloquium</li> <li>• Abschlusskolloquium, bei welchem das studentische Team seine Aufgabenstellung und die gesamte Bearbeitung des Projektes vor einer Gruppe von Prüfern präsentiert</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gareis, R.; Stummer, M.: Prozesse und Projekte. Manz.</li> <li>• Schelle, H.: Projekte zum Erfolg führen. Dt. Taschenbuch.</li> </ul>

Modul	Höhere Mechanik
Modulnummer	F
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	<b>Bionik (F1)</b> <b>Strukturdynamik (F2)</b>
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
Arbeitsaufwand	Bionik (F1): 90 h Strukturdynamik (F2) 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Technischen Mechanik, der Festigkeitslehre, der Schwingungslehre und der Finite-Elemente-Methode auf Bachelorniveau.
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die statischen und dynamischen Eigenschaften typischer, biologisch inspirierter Leichtbaustrukturen übergreifend zu kennen.</li> <li>• die Entwurfs- und Konstruktionsprinzipie natürlicher Strukturen zu kennen.</li> <li>• verschiedene Optimierungsverfahren zu beschreiben.</li> <li>• die Berechnungsverfahren für Ein- und Mehrmasseschwinger sowie für Kontinuumsschwinger zu benennen.</li> <li>• analytische und numerische Lösungsverfahren für strukturdynamische Probleme zuzuordnen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bionische Leichtbaustrukturen statisch und dynamisch zu berechnen.</li> <li>• von der Natur inspirierte Optimierungsverfahren auf technische Probleme anzuwenden.</li> <li>• mit einem kommerziellen FEM-Programm Fragestellungen des Leichtbaus und der Optimierung zu lösen.</li> <li>• das dynamische Verhalten von Leichtbaustrukturen mit Hilfe der Newtonschen und der analytischen Mechanik zu berechnen.</li> <li>• Modal-, harmonische- und transiente Analysen mittels eines kommerziellen FEM-Programmes durchzuführen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• von der Natur inspirierte Leichtbaukonstruktionen (Fachwerke, Platten, Schalen, Membrane etc.) zu dimensionieren.</li> <li>• numerische Optimierungsverfahren auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• statische und dynamische Berechnungen typischer Leichtbaustrukturen durchzuführen, zu bewerten und zu evaluieren.</li> <li>• typische, strukturdynamische Probleme für Kontinuumsschwinger des Leichtbaus zu bewerten.</li> <li>• geeignete Lösungsverfahren – analytisch wie numerisch – zur Behandlung von strukturdynamischen Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>• strukturdynamische FE-Berechnungen durchzuführen und zu evaluieren.</li> </ul>
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung über F1 und F2, 90 Minuten (6 Kreditpunkte, Gewichtung für Gesamtnote je 0,5)

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Bionik</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>F1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Höhere Mechanik</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Technischen Mechanik, der Festigkeitslehre und der Finite-Elemente-Methode auf Bachelorniveau.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesentliche Aspekte der Bionik für den Ingenieur (Problemlösungsverfahren der Natur, technische Adaption ausgewählter, natürlicher Konstruktionen)</li> <li>• Berechnung ausgewählter, biologischer Konstruktionselemente (Fachwerke, Mechanik der Bäume, Seile und Netze, Membrane und Pneus)</li> <li>• Anwendung von Optimierungsverfahren (Struktur- und Topologieoptimierung, Mehrzieloptimierung, genetische Algorithmen)</li> <li>• Einführung in die parametrische Modellbeschreibung eines kommerziellen FE-Codes</li> <li>• FE-Berechnung verschiedener Fallstudien</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christensen, P. W.; Klöppel, A.: An Introduction to Structural Optimization. Springer Science and Business Media. 2009.</li> <li>• Hake, E.; Meskouris, K.: Statik der Flächentragwerke. Springer. 2007.</li> <li>• Mattheck, C.: Design in der Natur - Der Baum als Lehrmeister. Rombach. 1997.</li> <li>• Nachtigall, W.; Blücher, K.: Das große Buch der Bionik - Neue Technologien nach dem Vorbild der Natur. Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart. 2000.</li> <li>• Szabo, I.: Einführung in die Technische Mechanik. Springer. 1984.</li> <li>• Montgomery, D. C.: Design and Analysis of Experiments. John Wiley &amp; Sons Inc. 2012.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Strukturdynamik</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>F2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Höhere Mechanik</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse der Technischen Mechanik, der Schwingungslehre und der Finite-Elemente-Methode auf Bachelorniveau.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagrange Bewegungsgleichung (Einführung in das d'Alembert'sche Prinzip, das Prinzip von Hamilton, Anwendung in Kinetik und auf schwingungsfähige Systeme)</li> <li>• Schwingungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden</li> <li>• Kontinuumsschwinger (analytische Berechnung von Saiten-, Balken- und Plattenschwingungen, das Rayleigh-Ritz-Verfahren)</li> <li>• Numerik der Strukturdynamik (numerische Integration der Bewegungsgleichung, FFT)</li> <li>• Einführung in die Schwingungsberechnung mit einem kommerziellen FE-Programm</li> <li>• FE-Berechnung verschiedener Fallstudien</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donaldson, B. K.: Introduction to Structural Dynamics. Cambridge University Press. 2006.</li> <li>• Thorby, D.: Structural Dynamics and Vibration in Practice. Butterworth-Heinemann. 2008.</li> <li>• Szabo, I.: Höhere Technische Mechanik. Springer. 1985.</li> <li>• Wiedemann, J.: Leichtbau - Elemente und Konstruktionen. Springer. 2006.</li> <li>• Kelly, S. G.: Schaum's Outline of Theory and Problems of Mechanical Vibrations. McGraw-Hill Companies Inc. 1996.</li> </ul>

Modul	Fortgeschrittene Leichtbauverfahren
Modulnummer	G
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	<b>Fügetechniken im Leichtbau (G1)</b> <b>Sandwich-Konstruktionen (G2)</b>
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
Arbeitsaufwand	Fügetechniken im Leichtbau (G1): 90 h Sandwich-Konstruktionen (G2): 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen aus den Bereichen Kleben, Schweißen, umformtechnisches Fügen, Technische Mechanik, Werkstofftechnik und FV-Verarbeitung
Angestrebte Lernergebnisse	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandteile, Funktionsprinzipien und Eigenschaften von fortgeschrittenen Leichtbauverfahren sowie Füge- und Verbindungstechnologien für den Leichtbau zu benennen.</li> <li>• Merkmale und Eigenschaften der Fügeverbindungen zu benennen.</li> <li>• Bestandteile, Herstellung, Prüfung, Wartung und Reparatur von Sandwichstrukturen zu benennen.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete fortgeschrittene Leichtbauverfahren unter Beachtung der Einsatzgrenzen und konstruktiven Erfordernisse zu bewerten und auszuwählen.</li> <li>• Hybrid-Werkstofflösungen für leichtbauspezifische Anwendungen inkl. Anbindung an benachbarte Strukturen zu charakterisieren.</li> <li>• Fügeverfahren unter Beachtung der Einsatzgrenzen und konstruktiven Erfordernisse zu bewerten und auszuwählen.</li> <li>• Fügeprozesse von Hybrid-Bauteilen aus unterschiedlichen Werkstoffen zu charakterisieren.</li> <li>• Geeignete Werkstoffe für div. Herstellverfahren von Sandwichstrukturen auszuwählen.</li> <li>• Besonderheiten bei der Verarbeitung unterschiedlicher Kernmaterialien in Abhängigkeit div. Herstellverfahren zu benennen.</li> <li>• Mögliche Prüfverfahren und Reparaturmöglichkeiten zu wissen.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsrestriktionen und Einsatzgrenzen fortgeschrittener Leichtbauverfahren zu definieren und daraus geeignete Konstruktionsprinzipien abzuleiten.</li> <li>• Geeignete Qualitätssicherungsmassnahmen für fortgeschrittene Leichtbauverfahren zu charakterisieren und auszuwählen.</li> <li>• zukünftige Entwicklungen von Fügeverfahren für Leichtbauanwendungen hervorzubringen.</li> <li>• prozessbeeinflussende Parameter abzuleiten &amp; Qualitätssicherungsmaßnahmen entlang der Herstellungskette zu formulieren.</li> <li>• Fertigungstechnische Randbedingungen für die Konstruktion und Auslegung von Sandwichstrukturen zu erkennen und diese bei der Entwicklung von Bauteilen zu beachten.</li> </ul>
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung über G1 und G2, 90 Minuten (6 Kreditpunkte, Gewichtung für Gesamtnote je 0,5)

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Fügetechniken im Leichtbau</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>G1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Fortgeschrittene Leichtbauverfahren</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA), Praktikum (Pr): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 2 SWS; Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen aus den Bereichen Kleben, Schweißen, umformtechnisches Fügen
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik und Bedeutung der Fügetechnik</li> <li>• Anforderungen an Fügeverfahren für Leichtbauanwendungen</li> <li>• Material-Mischbauweisen im Leichtbau</li> <li>• Besonderheiten des Fügens von Leichtbauwerkstoffen wie Al, Ti, Mg, hochfesten Stählen und faserverstärkten Kunststoffen</li> <li>• Wärmereiche Fügeverfahren wie Elektronenstrahl- und Laserstrahlschweißen; MIG/WIG/WIG-Plasma-Technologie; Hybrid-Verfahren</li> <li>• Wärmearme Fügeverfahren wie Rührreibschweißen (FSW), Kleben, Clinchen, Stanznieten und Verfahrenskombinationen wie Punktschweißkleben, Stanznieten-Kleben, Clinchen-Kleben</li> <li>• Merkmale und Eigenschaften der Fügeverbindungen</li> <li>• Prozessbeeinflussende Parameter</li> <li>• Konstruktive Gestaltung</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• Anwendungsbeispiele in Automobil-, Flugzeug-, Bahnindustrie</li> <li>• Aktuelle Entwicklungen</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Laboreinrichtung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer.</li> <li>• Degischer, H. P.: Leichtbau. Wiley-VCH.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Sandwich-Konstruktionen</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>G2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Fortgeschrittene Leichtbauverfahren</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. André Baeten, Dipl.-Ing. (FH) Hans Otto
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA), Praktikum (Pr): 3 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 2 SWS; Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Technische Mechanik, Werkstofftechnik, Grundlagen der Faserverbundverarbeitung
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete von Sandwichstrukturen</li> <li>• Auswahl der Deckschichtmaterialien</li> <li>• Auswahl der Kernmaterialien</li> <li>• Herstellverfahren für Sandwichstrukturen unter Beachtung unterschiedlicher Materialkombinationen</li> <li>• Besonderheiten bei der Verarbeitung unterschiedlicher Kernmaterialien in Bezug auf das Herstellverfahren</li> <li>• Integration von Funktionselementen (z.B. Inserts) in Sandwichstrukturen</li> <li>• Prüfung von Sandwichstrukturen (zerstörend und zerstörungsfrei)</li> <li>• Reparatur und Wartung von Sandwichstrukturen</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Laboreinrichtung
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zenkert, D.: <i>Introduction to Sandwich Construction</i>. Engineering Materials Advisory Services Ltd.</li> <li>• Wiedemann: <i>Leichtbau Elemente und Konstruktion</i>. Springer</li> <li>• Schürmann: <i>Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden</i>. Springer.</li> <li>• Degischer: <i>Leichtbau</i>. Wiley-VCH-Verlag.</li> </ul>



<b>Modul Betriebsfestigkeitslehre</b>	
<b>Modulnummer</b>	H
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Ermüdung bei Kompositwerkstoffen (H1)</b> <b>Zerstörungsfreie Prüfung (H2)</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Arbeitsaufwand</b>	Ermüdung bei Kompositwerkstoffen (H1): 90 h Zerstörungsfreie Prüfung (H2): 90 h Gesamtaufwand: 180 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	6
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Festigkeitslehre, Werkstoffkunde
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b> <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Theorien zur Schwingfestigkeit zu benennen.</li> <li>• Methoden zur experimentellen Bestimmung der Schwingfestigkeit zu beschreiben.</li> </ul> <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Berechnungen von Problemen der Schwingfestigkeit anzustellen.</li> <li>• Versuchsergebnisse auszuwerten und zu interpretieren.</li> </ul> <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Einflussfaktoren auf die Tragfähigkeit und Lebensdauer schwingbeanspruchter Teile zu bewerten und berechnen.</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Gemeinsame schriftliche Prüfung über H1 und H2, 90 Minuten (6 Kreditpunkte, Gewichtung für Gesamtnote je 0,5)

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Ermüdung bei Kompositwerkstoffen</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>H1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Betriebsfestigkeitslehre</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand, Dr. Goran Ivetic
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung, (TA), Übung (Ü): 2 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 2 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Festigkeitslehre, Werkstoffkunde
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Berechnung der Schwingfestigkeit von Bauteilen unter Belastung mit konstanter oder variabler Amplitude</li> <li>• Einfluss von Werkstoff und Geometrie</li> <li>• Nennspannung, Spannungskonzentration, Risswachstum</li> <li>• Besonderheiten bei Verbundbauteilen</li> <li>• Berechnungsansätze und -konzepte</li> <li>• Versuchsplanung, -auswertung, Schadenanalyse</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Springer. 2006.</li> <li>• Radaj, D.: Ermüdungsfestigkeit. Springer. 2007.</li> <li>• Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials. Springer. 2009.</li> <li>• Talreja, R.; Singh, C. V.: Damage and failure of composite materials. Cambridge Univ. Press. 2012.</li> <li>• Vassilopoulos, A. P.; Keller, T.: Fatigue of Fiber-reinforced Composites. Springer. 2011.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Zerstörungsfreie Prüfung</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>H2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Betriebsfestigkeitslehre</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Weigand; Dipl.-Geol. Ulrike Corradi; Christoph Frommel, M.Eng.; Dr. Goran Ivetic
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung, (TA), Übung (Ü): 2 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 45 h (SU, TA: 2 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Festigkeitslehre, Werkstoffkunde
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Festigkeitsrechnung am Beispiel von Luftfahrtteilen</li> <li>• Bauteilprüfung unter Schwingbelastung mit konstanter und veränderlicher Amplitude</li> <li>• Praktische Schadenanalyse, Bruchflächenuntersuchung mit REM</li> <li>• Praktische Beispiele zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartz, L.: Nondestructive testing: radiography, ultrasonics, liquid penetrant, magnetic Particle, Eddy Current. ASM International. 1995.</li> <li>• Mohammadi, J.: NDT methods applied to fatigue reliability assessment of structures. ASCE Publications. 2004.</li> <li>• Maldague, X.; Moore, P.O.: Infrared and Thermal Testing. Volume 3. American Society for Nondestructive Testing. 2001.</li> </ul>

Modul	Vertiefung
<b>Modulnummer</b>	<b>I</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Es ist <u>eines</u> der folgenden Vertiefungsmodule zu wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kraftfahrzeugstrukturen (I1)</b></li> <li>• <b>Luft- und Raumfahrtstrukturen (I2)</b></li> </ul>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Wahlpflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Exkursion (Ex)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamtaufwand: 180 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	6
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein spezielles Fachgebiet des Leichtbaus vertieft zu kennen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezielle Leichtbaukonstruktionen entwerfen, designen und berechnen zu können.</li> </ul> <p><u>Kompetenz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertieftes Methodenwissen für spezielle Leichtbaustrukturen anwenden zu können.</li> </ul>

Vertiefungsmodul	<b>_ Krafffahrzeugstrukturen</b>
Nummer	I1
Ggf. Kürzel	--
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	I
Dozent	Dipl.-Ing. Gundolf Kopp
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Wahlpflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 2 SWS Projektarbeit (PA) Präsentation (Präs)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 150 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	CAD-Kenntnisse, FEM-Kenntnisse, Kenntnisse zu metallischen und zu Faserverbundwerkstoffen
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Nachdem Studierende das Vertiefungsmodul I1 besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Komponenten / Strukturen eines Krafffahrzeuges sowie deren Funktionen zu benennen.</li> <li>• die Anforderungen an die Komponenten / Strukturen eines Krafffahrzeuges aufzuführen.</li> <li>• die Herangehensweisen zum Leichtbau bei Krafffahrzeugen zuzuordnen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krafffahrzeugstrukturen zu entwerfen.</li> <li>• Leichtbaumaterialien für den Einsatz im Fahrzeugbau auszuwählen.</li> <li>• Methoden des Leichtbaus individuell und zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konzeptionelle Entwürfe und Konstruktionen für Fahrzeugstrukturen und Fahrzeugkomponenten zu erstellen.</li> <li>• unterschiedliche Leichtbaumaterialien für den Einsatz im Krafffahrzeugbau zu bewerten und zu vergleichen.</li> <li>• wissenschaftlich fundierte Entscheidungen – auch auf Basis von eingeschränkten Informationen – zu treffen.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und grundsätzliche Informationen</li> <li>• Anforderungen an Krafffahrzeuge und an Fahrzeugstrukturen</li> <li>• Strategien des Leichtbaus</li> <li>• Methodik der Leichtbaukonstruktionen</li> <li>• Konstruktionsmethodik der Rohkarosserie („Body in White“, BIW)</li> <li>• Beispiele für Rohkarosserien in Serienfahrzeugen und bei Prototypen bzw. Versuchsträgern</li> <li>• Fahrgestellstrukturen</li> <li>• Werkstoffe bei Krafffahrzeugstrukturen</li> </ul> <p><u>Studentisches Gruppenprojekt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptioneller Entwurf eines Fahrzeugmoduls (z.B. Frontpartie) in Leichtbauausführung</li> <li>• CAD-Konstruktion, Simulation der statischen Lasten (z.B. Torsionsbelastung)</li> <li>• Einarbeitung zusätzlicher, relevanter Randbedingungen (z.B. Fertigungsprozess, Fügetechnologien etc.)</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>

<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, 60 Minuten (3 Kreditpunkte); Projektbericht (3 Kreditpunkte)
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malen, D. E.: Fundamentals of Automobile Structure Design. SAE International. 2011.</li> <li>• Seiffert, U.; Braess, H.-H.: Handbook of Automotive Engineering. Vieweg. 2005.</li> <li>• Brain, C.; Grant, P.; Johnston, C.: Automotive Engineering: Lightweight, Functional and Novel Materials. Taylor &amp; Francis Group. 2008.</li> </ul>

Vertiefungsmodul	<b>_ Luft- und Raumfahrtstrukturen</b>
Nummer	I2
Ggf. Kürzel	--
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	I
Dozent	Dr.-Ing. Daniel Hartung, Dipl.-Ing. (FH) Claus Sturma, Dr. Ivan Meneghin
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Wahlpflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU, Ü: 4 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Übergreifende Kenntnisse auf dem Niveau eines Bachelorstudienganges Maschinenbau, Kenntnisse zu metallischen und zu Faserverbundwerkstoffen
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Nachdem Studierende das Vertiefungsmodul I2 besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundsätzlichen Anforderungen an ein Flugzeug zu verstehen.</li> <li>• die normativen Regelungen zur Flugtüchtigkeit – beim Bau und im laufenden Betrieb – zu kennen.</li> <li>• einen groben Überblick über die Gestaltungsprinzipien im Flugzeugbau zu geben.</li> <li>• die gängigen Materialien und Fertigungsverfahren im modernen Flugzeugbau zu benennen.</li> <li>• die grundsätzlichen Bemessungs- und Bewertungskriterien für Luftfahrtstrukturen aufzuführen.</li> <li>• den Entwicklungs- und Fertigungsprozess moderner Flugzeugstrukturen im Umfeld eines Großkonzerns zu verstehen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die spezifischen Besonderheiten des Produktes „Flugzeug“ zu verstehen.</li> <li>• die wesentlichen Faktoren zu erfassen, welche die Entwicklung moderner Luftfahrtstrukturen und – im Speziellen – den Einsatz von Leichtbaumaterialien zu bestimmen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Fertigkeiten zum Entwurf von Luftfahrzeugstrukturen anzuwenden.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Anforderungen an ein Luftfahrzeug</li> <li>• Überblick über die Entwurfsprinzipien bei Flugzeugen</li> <li>• Vorstellung der Materialien und der Fertigungsprozesse bei modernen Luftfahrzeugstrukturen</li> <li>• Einführung in die Normen bzgl. Flugtüchtigkeit (im Bau wie im Betrieb)</li> <li>• Einführung in die grundsätzlichen Bemessungs- und Bewertungskriterien für Luftfahrzeugstrukturen</li> <li>• Vorstellung des Entwurfs- und des Fertigungsprozesses moderner Flugzeuge innerhalb eines Großkonzerns</li> </ul>
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Minuten
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet

- 
- Literatur**
- Schulshenko, M. N.: Konstruktion von Flugzeugen. Elbe-Dnjepr-Verlag. 2007.
  - Chung-Yung Niu, M.: Airframe Structural Design. Adaso/Adastra Engineering Center.
  - Chung-Yung Niu, M.: Airframe Stress Analysis & Sizing. Adaso/Adastra Engineering Center.
  - Chung-Yung Niu, M.: Composite Airframe Structures. Adaso/Adastra Engineering Center.
-



<b>Modul Sozialkompetenz / Gruppenprojekt</b>	
<b>Modulnummer</b>	K
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Interkulturelle Kommunikation (K1) Gruppenprojekt (K2)</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Arbeitsaufwand</b>	Interkulturelle Kommunikation (K1): 60 h Gruppenprojekt (K2): 120 h Gesamtaufwand: 180 h
<b>Kreditpunkte (ECTS)</b>	6
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</b></p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundsätze und Konzepte verschiedener Kulturen zu benennen.</li> <li>• interdisziplinäre, industrierelevante Fragestellungen mit wissenschaftlichen Methoden anzugehen.</li> <li>• sich an einer strukturierten und koordinierten Teamarbeit in fortgeschrittener Weise zu beteiligen.</li> </ul> <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Aspekte interkultureller Missverständnisse zu bewerten.</li> <li>• problemgerechte Lösungsansätze auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• industrierelevante Fragestellungen des Ingenieurwesens im Team zu bearbeiten und dabei die neu erworbenen Kenntnisse des 1. Semesters einzubringen.</li> </ul> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien zu entwickeln, um sich mit Menschen aus anderen Kulturkreisen auszutauschen und mit deren Mentalitäten umzugehen.</li> <li>• mit Ingenieuren verschiedener Disziplinen im Team zu arbeiten.</li> <li>• sämtliche Aspekte eines Ingenieurprojektes, vom Konzept bis zur Ablieferung, zu beurteilen und dabei die Kenntnisse des bisherigen Studienverlaufs aktiv zu nutzen.</li> </ul>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p><b>K1:</b> Seminarbericht und Präsentation (2 Kreditpunkte; Gewichtung für Teilnote: 30 %)</p> <p><b>K2:</b> Ablieferung eines Projektberichtes und individuelle Befragung im Rahmen eines Abschlusskolloquiums. Der Projektbericht muss mit dem Textsatzprogramm LaTeX geschrieben sein (4 Kreditpunkte; Gewichtung für Teilnote: 70 %).</p>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Interkulturelle Kommunikation (K1)</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>K1</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Sozialkompetenz / Gruppenprojekt</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent:</b>	Dr. rer. pol. Brigitte Eisele
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 2 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 30 h (SU, TA: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Konzept des Begriffs „Kultur“</li> <li>• Bewusstsein hinsichtlich der Wichtigkeit von „Kultur“ in unserer Wahrnehmung, Interpretation, unserem Verhalten und unserer Einstellung</li> <li>• Unsere eigene Kultur, unsere Werte und unsere Überzeugungen</li> <li>• Kernpunkte interkultureller Missverständnisse (z.B. Umgang mit Zeit, Normen, Zuverlässigkeit, Gefühlen)</li> <li>• Strategien zum Umgang mit interkulturellen Missverständnissen und Konflikten</li> <li>• Übungen, Rollenspiele, kritische Zwischenfälle</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agar, M.: The Intercultural Frame. In: J. Intercultural Rel. Vol. 19 No. 2. pp. 221-327. 1994.</li> <li>• Eckert, S.: Intercultural Communication. Thomson South-Western. USA. 2006.</li> <li>• Pdsiadlowski, A.: Interkulturelle Kommunikation und Zusammenarbeit. Franz Vahlen.</li> <li>• Fitzsimons, C. J.; Hoffmann, H.-E.; Schoper, Y.-G. (Hrsg.): Internationales Projektmanagement. dtv.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Gruppenprojekt</b>
<b>Modulnummer</b>	<b>K2</b>
<b>Ggf. Modulkürzel</b>	--
<b>Ggf. Moduluntertitel</b>	--
<b>Zuordnung zum Modul</b>	<b>Sozialkompetenz / Gruppenprojekt</b>
<b>Veranstaltungsturnus</b>	Wintersemester
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel und Projektbetreuer
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 2. Semester
<b>Lehrform/ Semesterwochenstunden</b>	Seminaristischer Unterricht (SU), Teilnehmeraktive Lehrveranstaltung (TA): 1 SWS
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzunterricht: 15 h (SU, TA: 1 SWS) Eigenstudium: 105 h Gesamtaufwand: 120 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit an einer anwendungsbezogenen, ingenieurwissenschaftlichen Fragestellung aus dem Bereich des Leichtbaus, der Faserverbundtechnologie oder verwandten Bereichen, abgeschlossen mit einem Kolloquium</li> <li>• Abschlusskolloquium, bei welchem das studentische Team seine Aufgabenstellung und die gesamte Bearbeitung des Projektes vor einer Gruppe von Prüfern präsentiert</li> </ul>
<b>Medienformen</b>	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Skript, Tablet
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gareis, R.; Stummer, M.: Prozesse und Projekte. Manz.</li> <li>• Schelle, H.: Projekte zum Erfolg führen. Dt. Taschenbuch.</li> </ul>

Modul	Masterarbeit
Modulnummer	L
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Masterarbeit (L1) Masterkolloquium (L2)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schlägel
Dozent	Dozenten der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik; Mindestens einer der Prüfer muss Professor an der genannten Fakultät der Hochschule Augsburg sein.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Masterstudiengang „Leichtbau- und Faserverbundtechnologie“, Pflichtmodul, 3. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Masterarbeit Masterkolloquium
Arbeitsaufwand	Masterarbeit: 870 h (in zusammenhängender, ausschließlicher Bearbeitung binnen sechs Monaten abschließbar) Masterkolloquium: 30 h Gesamtaufwand: 900 h
Kreditpunkte (ECTS)	30
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit erfolgt in der Regel zu Beginn des 3. Studiensemesters. Die Zulassungsvoraussetzungen lt. Studien- und Prüfungsordnung sind zu beachten!
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<b>Nachdem Studierende die Abschlussarbeit absolviert haben, sind sie in der Lage,</b> ein komplexes praxisbezogenes Thema aus dem Gebiet der Leichtbau- und Faserverbundtechnologie selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten und den Lösungsweg sowie die Ergebnisse zu dokumentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Aufgabenstellung</li> <li>• Verfassen einer Kurzzusammenfassung</li> <li>• Festlegung der Arbeitsschritte</li> <li>• Strukturierung der Aufgabe in einzelne Arbeitsschritte</li> <li>• Permanente Überprüfung des Arbeitsfortschrittes</li> <li>• Wissenschaftliche Quellenarbeit</li> <li>• Strukturierung und Aufbau der Dokumentation</li> <li>• Präsentationstechniken</li> </ul>
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche, wissenschaftlich fundierte Abschlusspublikation (24 Kreditpunkte; Gewichtung für Teilnote: 80 %) und Kolloquium (6 Kreditpunkte; Gewichtung für Teilnote: 20 %).
Medienformen	Themen- bzw. projektabhängig
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stickel-Wolf, C.; Wolf, C.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren - gewusst wie! Springer Gabler.</li> <li>• Kornmeier, W.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht. UTB. Stuttgart 2011.</li> <li>• Balzert, H.; Schäfer, C.; Schröder, M.; Kern, U.: Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. W3L. 2008.</li> <li>• Entsprechend Empfehlungen des Betreuers.</li> <li>• Selbst gewählte Literatur, entsprechend der Aufgabenstellung.</li> </ul>