



TU Clausthal



**B.Sc. Sportingenieurwesen
Modulhandbuch
vom 16.10.2019**

Inhaltsverzeichnis

Abschlussarbeit	1
Anatomie und Physiologie	2
Anwendung von Sportgeräten und Materialien	4
Bauteilprüfung.....	5
Biochemie für Sportingenieure	6
Datenverarbeitung	7
Einführung in die Makromolekulare Chemie	9
Einführung in die Organische Chemie.....	10
Elektrotechnik für Ingenieure.....	12
Entwicklungsmethodik	14
Industriepraktikum	15
Ingenieurmathematik I	16
Ingenieurmathematik II	17
Interdisziplinäre Projektarbeit	18
Kunststoffverarbeitung.....	19
Maschinenlehre I	21
Materialwissenschaft I	22
Materialwissenschaft II	24
Messtechnik I.....	25
Naturwissenschaften	27
Physikalische Chemie I	30
Physikalisch – Chemisches Praktikum.....	31
Polymerwerkstoffe	32
Prüfung von Polymerwerkstoffen.....	35
Regelungstechnik	37
Signale & Systeme	39
Sportgeräte und Materialien	41
Sportpraxis.....	44
Sport- und Rehattechnik.....	45
Sportwissenschaftliche Grundlagen	48
Technische Mechanik I.....	50
Technische Mechanik II.....	51
Technische Thermodynamik I	52
Technisches Zeichnen/CAD	53
Wahlpflichtpraktikum Sporting. (Ingenieuranwendung).....	54
Fachpraktikum Mess- und Regelungstechnik.....	57
FEM-Praktikum mit ANSYS	57

Konstruktion und Simulation mit 3D-CAD.....	58
Werkstoffkunde der Stähle I.....	59
Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle.....	61
Werkstofftechnik I.....	63
Werkstofftechnik II & Praktikum.....	65
Werkstoff- & Materialanalytik I.....	66
Wirtschaftswissenschaften.....	68

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Abschlussarbeit
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Bachelorarbeit und Präsentation
Semester:	6.
Dozent(in):	Dozenten aus den Fakultäten
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	Ausarbeitung 8 SWS
Arbeitsaufwand:	360 h Selbststudium
Kreditpunkte:	12
Voraussetzungen:	Nachweis von mindestens 145 CP
Lernziele / Kompetenzen:	Die Bachelor-Abschlussarbeit soll zeigen, dass die oder der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem mittlerer Schwierigkeit aus ihrem oder seinem Schwerpunkt zu analysieren, geeignete Modelle und Methoden zu seiner Lösung zu identifizieren, eventuell anzupassen und einzusetzen und das Ergebnis in angemessener Form schriftlich darzustellen und zu präsentieren.
Inhalt:	Ausgabe einer Fragestellung mit geeigneter Literatur; Beratung durch die betreuenden Dozenten und Dozentinnen; Erstellung und fristgemäße Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung.
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation von ca. 30 Minuten (einschließlich Diskussion) im Rahmen eines Seminars
Medienformen:	Textsystem mit Formelsatz
Literatur:	Bekanntgabe in Abhängigkeit von der Themenstellung

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Anatomie und Physiologie
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Anatomie und Physiologie
Studiensemester:	1.
Dozent(in):	Dr. med. Peterson
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	2 V + 1 Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden haben ein Verständnis des Aufbaus der Zellen, Gewebe und Organe des Menschen. Sie besitzen Grundlagenkenntnisse der mikroskopischen und makroskopischen Anatomie wichtiger Systeme des Menschen. Entscheidende Grundlagen der Physiologie sind präsent. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der medizinischen Terminologie und können diese auch anwenden. Den Aufbau und die Funktion des menschlichen Bewegungsapparates kann beschrieben werden und unter Berücksichtigung funktioneller Bewegungen im Sport analysiert werden. Darüber hinaus sind sie in der Lage den Aufbau und die Funktion ausgewählter Organsysteme des menschlichen Körpers in Ruhe und unter Belastung zu beschreiben. Sie können Grundlagen der Prophylaxe von Sportverletzungen und –schäden wiedergeben und anwenden.
Inhalt:	Anatomische Grundlagen: - Grundlagen medizinische Terminologie - Allgemeine Anatomie: Aufbau und Funktion der Zelle und verschiedener Gewebsarten, Grundlagen des Aufbaus von Knochen- und Muskelsystem. - Spezielle Anatomie (I) Stütz- und Bewegungsapparat (aktiver und passiver) sowie funktionelles Zusammenspiel der Strukturen bei Bewegungen und körperlicher Belastung / Sport. - Spezielle Anatomie (II): Herz-Kreislaufsystem inkl. pulmonaler Strukturen und Aufbau, Nervensystem, Blut- und Abwehrsystem, Urogenitalsystem, Physiologische Grundlagen: - Physiologie I: regulatorische Prozesse im menschlichen Körper in Ruhe und unter körperlicher Belastung in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. - Physiologie II: Grundlagen der Prophylaxe von Sportverletzungen und -schäden.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	mündlich oder schriftlich
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten, CD´s
Literatur:	- Faller, A., & Schünke, M. (2004). Der Körper des Menschen - Einführung in Bau und Funktion (14. Ausg.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag. - Platzer, W. (2003). Taschenbuch der Anatomie (8. Ausg., Bd. I.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag. - Rost, R., Appell, H.-J., Graf, C., & Hartmann, U. (2001). Lehrbuch der Sportmedizin. (R. Rost, Hrsg.) Köln: Deutscher Ärzte-Verlag. - Silbernagel, S., Despopoulos, A. (2001). Taschenatlas der Physiologie (5. Ausg.). Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag. - Spornitz, U. M. (2002). Anatomie und Physiologie (3. Ausg.). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. Tittel, K., & Seidel, E. (2012). Beschreibende und

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Anwendung von Sportgeräten und Materialien
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Anwendung von Sportgeräten und Materialien
Studiensemester:	4.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Semmler-Ludwig
Dozent(in):	Prof. Dr. Semmler-Ludwig, PD Dr. Reinhardt, Dr. Steuernagel, M.Sc. Herden, M.Eng. Raddatz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	1 V + 3 Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 56 h Präsenzstudium, 64 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	Ringvorlesung Sportgeräte und Materialien
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden haben Grundlagenkenntnisse zur Anwendung verschiedener Geräte und Materialien in ausgewählten Sportarten. Die Studierenden können die Auswirkungen verschiedener Geräte und Materialien auf Bewegungstechniken und Bewegungsverhalten theoretisch erfassen und praktisch umsetzen.
Inhalt:	Das Modul vermittelt theoretische Kenntnisse und praktische Erfahrungen hinsichtlich verschiedener Geräte und Materialien, die in der Sportpraxis Verwendung finden, beispielsweise beim Stand up Paddling, Golf oder Tennis. Auch werden den Studierenden innerhalb einer praktischen Übung an Faserverbundsystemen Grundlagen zur Werkstoffprüfung nähergebracht, so dass eine Abschätzung von Materialeignung ermöglicht wird. Ein weiterer Inhalt ist der individuelle Prothesendruck mit Hilfe von 3D-Druckern.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Die Vorlesung wird mit einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	Abhängig vom jeweiligen Themengebiet und auserwählten Sportarten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Barth, C.: SUP Stand UP Paddling. Material – Technik –Spots. Delius Klasing Verlag, Bielefeld, 2017 ▪ Bradley, J., Kölbing, A.: Richtig Golf. Technik – Taktik – Psyche, BLV Buchverlag GmbH & Co. KG, München, 2005 ▪ Mathelitsch, L., Thaller, S.: Physik der Sports, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KG at, Weinheim, 2015 ▪ Scholl, P.: Richtig Tennis spielen, BLV Buchverlag GmbH & Co. KG, München, 2019

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen	
Modulbezeichnung:	Bauteilprüfung	
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Bauteilprüfung inkl. Praktikum	
Studiensemester:	1.	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Esderts	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht	
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS zzgl. 4 Praktikumsversuche in Gruppen (je bis zu 15 Studierende)	
Arbeitsaufwand:	120 h	
	Vorlesung (Präsenz/Selbststudium)	28h/52h
	Praktikum (Präsenz/Selbststudium)	8h/32h
Kreditpunkte:	4	
Empfohlene Vorkenntnisse	keine	
Lernziele / Kompetenzen:	Verfahren der Werkstoff- und Bauteilprüfung kennen, anwenden und beurteilen können Vertiefte Kenntnisse und Methodenkompetenz der grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen Teilgebiete	
Inhalt:	Zugversuch Kerben Elastisch-plastische Verformung Kerbzugversuch Schlagende Beanspruchung Beanspruchungsanalyse Spannungszustand und elastische Formänderung Eigenspannungen Festigkeithypothesen bei statischer Beanspruchung Zeitstandfestigkeit (DIN 50 118) Schwingfestigkeit Härteprüfung Technologische und Zerstörungsfreie Prüfverfahren Rissbruchmechanik Versagensarten Schadensanalyse Bauteilprüfung und Full Scale Test Sicherheit und Zuverlässigkeit	
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur oder ggf. mündliche Prüfung Praktikumseingangstest und Praktikumsprotokolle	
Medienformen:	Gebundene Skripte, Tafel, Power Point	
Literatur:	* Bargel, H.-J. ; Schulze, G.: Werkstoffkunde. 11. Aufl. Heidelberg : Springer, 2012 * Gudehus, H. ; Zenner, H.: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. 4. Aufl. Düsseldorf : Stahl Eisen, 1999 * Issler, L. ; Ruoff, H. ; Häfele, P.: <i>Festigkeitslehre - Grundlagen</i> . 2. Aufl. Berlin : Springer, 2003	

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Biochemie für Sportingenieure
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Biochemie für Sportingenieure
Studiensemester:	5.
Dozent(in):	Prof. Dr. Schmidt
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	2 V
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Organischer Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen die Grundprinzipien der biochemischen Metabolismen im Zusammenhang mit Ernährung / Energiegewinnung / Fitness und des Aufbaus biochemischer Materie im Zusammenhang mit Funktionseigenschaften / Bewegung / Verletzung / Heilung kennenlernen und verstehen. Neben Einblicken in die organischen Mechanismen werden medizinische Aspekte berücksichtigt.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Hauptklassen wichtiger Biomoleküle, Biopolymere und organischer Biomaterialien (Aminosäuren, Proteine, Zucker, Membranen, Nucleobasen, Vitamine) in Bezug auf Bauprinzipien und makroskopische Eigenschaften zu verstehen. Sie erlernen die Kompetenz, grundlegende Metabolismen und Cyclen der Biochemie (Glycolyse, Citratcyclus, Fettsäure-Metabolismus, Aminosäureabbau, Harnstoffcyclus, etc.), sowie Grundlagen der molekularen Genetik (DNA, RNA, Proteinbiosynthese) sowohl aus dem Blickwinkel der Biochemie des Sports als auch der Materialchemie zu beurteilen und anzuwenden. Sie sind in der Lage biochemische Mechanismen mit den Anforderungen an Sportler bezüglich Ernährung / Training / Fitness / Krankheitsgefahren zu verstehen und anzuwenden.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Biomoleküle und Biomaterialien (Proteine, Zucker, Keratine, Collagene, d.h. Muskeln, Sehnen, Knorpel etc.) • Metabolismen (Glykolyse, Citratcyclus, Harnstoffcyclus, Fettsäuremetabolismus, dazu: Mangelernährung, Rolle der Vitamine) • Membranen • Molekulare Genetik
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Die Vorlesung wird mit einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeschlossen.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<p>D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 2010.</p> <p>D. Nelson, M. Cox, B. Häcker, A. Held, Lehninger Biochemie, Springer, 2011.</p> <p>J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko, Biochemie, Spektrum-Verlag, 2007.</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Datenverarbeitung
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Datenverarbeitung für Ingenieure Einführung in das Programmieren (für Ingenieure) Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge
Semester:	2.
Dozent(in):	Dr. Vetter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	5 V/Ü
Arbeitsaufwand:	180 h; 70 h Präsenzstudium, 110 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p><u>Datenverarbeitung für Ingenieure:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzenpotenzial der Datenverarbeitung im Ingenieurwesen erkennen - Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmen realistisch einschätzen - komplexe technische Systeme in Modellen abbilden <p><u>Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit, kleine Problemlösungen (sprachunabhängig) algorithmisch zu formulieren und zu dokumentieren - Fähigkeit, kleine Algorithmen in der Programmiersprache C zu lauffähigen Programmen umzusetzen - Fähigkeit zu grundlegendem Testen - Bewusstsein über Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmiersprachen (Sicherheit, Zuverlässigkeit) - geschärftes Verantwortungsbewusstsein bezüglich Software in technischen Systemen <p><u>Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Effizienten Umgang mit einem verbreiteten Ingenieurwerkzeug erlernen - Fähigkeit, kleine Modelle zu entwickeln und praktisch umzusetzen - Fähigkeit, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen
Inhalt:	<p><u>Datenverarbeitung für Ingenieure:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Grundbausteine und Architektur von Rechnern - Abbildung von Objekten des Ingenieurdenkens auf reale Rechner (Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Strukturen) - Abbildung von Lösungswegen auf Algorithmen, Dokumentation - Darstellung und Simulation nebenläufiger technischer Prozesse - Automatendiagramme als Modell für technische Automaten - Echtzeitaspekte - Potenzial und Gefahren von Netzbetrieb in technischen Anlagen <p><u>Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmen, prozedurales Vorgehen, Struktogramme - Grundlagen, Anweisungen, Zuweisungen, Ein- und Ausgaben - Bedingte Anweisungen - Schleifen, Felder, Dateizugriffe - Unterprogramme, Funktionen

	<ul style="list-style-type: none"> - Zeiger, Strukturen - semesterbegleitend Übungen passend zum Wissenstand - Einblick: ereignisabhängiger Programmablauf (Fenstersysteme) <p><u>Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in MATLAB - Skript-Datei-Programmierung - Grafische Ergebnisdarstellung - Grafische Bedienungsschnittstelle - Einfache Modellbildung, Transformationen und nützliche Visualisierung
Studien- Prüfungsleistungen:	Selbständig zu bearbeitende Übungsaufgaben Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Rembold: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag - Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer - Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag - RRZN-Hannover: Die Programmiersprache C - Ein Nachschlagewerk - RRZN-Hannover: C++ für Programmierer - Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag - RRZN-Hannover: MATLAB/Simulink - Eine Einführung - Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: MATLAB-Simulink-Stateflow, Oldenbourg-Verlag

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Einführung in die Makromolekulare Chemie
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Einführung in die Makromolekulare Chemie
Studiensemester:	5.
Dozent(in):	Prof. Dr. Beuermann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	3 V / Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Organischer Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die wesentlichen Synthesereaktionen für Polymere (Stufen- und Kettenwachstumsreaktionen) und deren Prozessführungen (Masse-, Lösungs-, Fällungs-, Emulsions- und Suspensionspolymerisation). Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Polymerisationskinetik und Molmassenverteilung der Produkte. Die Studierenden sind in der Lage den Einfluss der Polymerarchitektur und Polymerzusammensetzung auf die Polymereigenschaften zu beschreiben und zu erklären. Zudem kennen sie wichtige großtechnisch eingesetzte Polymere. Das Modul vermittelt Fachkompetenz und in geringerem Umfang Methodenkompetenz.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Einteilung von Polyreaktionen • Synthese von Polymeren • Polymerisationskinetik • Zusammenhang zwischen Polymereigenschaften und Polymerstruktur • Technische Polymere
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Die Vorlesung wird mit einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeschlossen.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<p>B. Tiede "Makromolekulare Chemie", Wiley-VCH, 2. Auflage, 2005</p> <p>M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier „Makromolekulare Chemie“, Birkhäuser Verlag, Ausgabe 2010 online</p> <p>G. Odian "Principles of Polymerization", Wiley, 4. Auflage, 2004</p> <p>G. Moad, D. H. Solomon „The Chemistry of Radical Polymerization“, Elsevier, 2. fully revised edition, 2006</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Einführung in die Organische Chemie
Lehrveranstaltungen:	Einführung in die Organische Chemie
Semester:	4.
Dozent(in):	Prof. Dr. Kaufmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	3 V / Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Vertrautheit mit der organisch-stofflichen Welt: Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Organischen Chemie, ihre Verbindungsklassen, ihre Bedeutung für die genannten Studienfächer, zahlreiche moderne und zukunftsgerichtete technische Anwendungen. Die Studierenden lernen in Theorie, Kalkulation und Experiment, chemische Prinzipien und Modellvorstellungen zur Lösung von Übungsaufgaben eigenständig anzuwenden. Dieser Modulteil vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz, in deutlich geringerem Maße auch Sozialkompetenz.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Historie, Vorkommen, Bedeutung, Chem. Literatur • Konzepte der chemischen Bindung <ul style="list-style-type: none"> – Hybridisierung, Strukturen, Konstitution – Reaktivität organ. Verbindungen • Verbindungsklassen <ul style="list-style-type: none"> – Alkane, Cycloalkane – Isomerie, Stereochemie – Rohstoffquellen – radikalische Substitution, Oxidation, Halogenierung, Selektivität, Chlorchemie – nucleophile Substitution, Chiralität • Alkene, Cycloalkene <ul style="list-style-type: none"> – Eliminierung – elektrophile Addition - Polymerisation • Diene <ul style="list-style-type: none"> – Cycloaddition, Isoprenoide, Elastomere • Aromaten, Heteroaromaten <ul style="list-style-type: none"> – Aromatizität – elektrophile/nucleophile Substitution • Organ. Derivate des Wassers: <ul style="list-style-type: none"> – Alkohole, Phenole, Ether • Schwefelverbindungen • Stickstoffverbindungen • Carbonylverbindungen: Aldehyde, Ketone, Chinone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Seifen • Farbstoffe • Makromolekulare Stoffe <ul style="list-style-type: none"> – Aminosäuren – Peptide, Proteine – Kohlenhydrate – Nucleoside – Synthetische Polymere: Klassen, Darstellung, Bedeutung, Einsatzgebiete

	In den begleitenden Übungen werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben eingeübt.
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Projektor, durchgängige PowerPoint Präsentation, PowerPoint-Skript (STUDIP), Videos gerechneter Mechanismen, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente, Video-Experimente
Literatur:	H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart, C. M. Hadad:: Organische Chemie, VCH, 2007.

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Elektrotechnik für Ingenieure
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Elektrotechnik für Ingenieure I Elektrotechnik für Ingenieure II Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II
Semester:	3. & 4.
Dozent(in):	Prof. Beck
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	2 x 2 V/Ü + 1P
Arbeitsaufwand:	240 h; 84 h Präsenzstudium; 156h Selbststudium
Kreditpunkte:	8
Empfohlene Vorkenntnisse	<p><u>Elektrotechnik für Ingenieure I:</u> Ingenieurmathematik I und II, Experimentalphysik I</p> <p><u>Elektrotechnik für Ingenieure II:</u> Grundlagen der Elektrotechnik I</p> <p><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I:</u> Ingenieurmathematik I und II, Experimentalphysik I Parallel: Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik I und Tutorium</p> <p><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II:</u> Ingenieurmathematik I und II, Experimentalphysik I Parallel: Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik II und Tutorium</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p><u>Elektrotechnik für Ingenieure I:</u> Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Faches die Grundgesetze der Elektrotechnik, Netzwerkberechnungen, elektrische und magnetische Felder.</p> <p><u>Elektrotechnik für Ingenieure II:</u> Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches die Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik in der elektrischen Energietechnik anhand von ausgewählten Beispielen: Drehstromtechnik, Transformatoren, Schutzmaßnahmen und Stromrichterschaltungen.</p> <p><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I:</u> Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten.</p> <p><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II:</u> Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten.</p>

<p>Inhalt:</p>	<p><u>Elektrotechnik für Ingenieure I:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundgesetze des Gleichstromkreises (einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken) 2. Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektrischen Feldes) 3. Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld) 4. Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis-Berechnung, Schwingkreise) <p><u>Elektrotechnik für Ingenieure II:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Grundgesetze der Dreiphasen-Sinusstromkreise 2. Schutzmaßnahmen gegen hohe Berührspannungen 3. Nichtlineare Wechselstromkreise 4. Wechselstromkreise mit elektrischen Ventilen (Gleich- und Wechselrichterschaltungen) 5. Magnetische gekoppelte Wechselstromkreise (Transformatoren) 6. Leitungsmechanismus in Halbleitern <p><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messungen im Gleichstromkreis 2. Schaltvorgänge und Oszilloskop 3. Magnetischer Kreis 4. Messungen im Wechselstromkreis <p><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Leistungsmessung bei Drehstrom 6. Schutzmaßnahmen 7. Gleichrichterschaltungen 8. Untersuchung eines Transformators
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur ggf. mündliche Prüfung Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD) Videoaufzeichnung der Übung wird im Stud.IP zur Verfügung gestellt. Auswertung am PC</p>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Möller/ Fricke/ Frohne/ Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik – weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt – Praktikumsskript „Theorie und Versuchsanleitung zum Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik I“ – Praktikumsskript „Theorie und Versuchsanleitung zum Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik II“

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Entwicklungsmethodik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Entwicklungsmethodik
Semester:	5.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Lohrengel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS; Teilnehmer unbegrenzt, Projekt 1 SWS; Teilnehmer unbegrenzt
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	Begriffe und Methoden der Produktentwicklung kennen und anwenden lernen; verschiedene Entwicklungsmethoden zuordnen, beurteilen und einsetzen, Abstraktion von Aufgabenstellungen, Fähigkeit zu ergebnisorientierter Teamarbeit
Inhalt:	0. Einführung in das Lehrgebiet 1. Modellvorstellungen zum Produktentwicklungsprozess- Systemtechnisches Vorgehensmodell 2. Methoden zur Lösungsfindung 3. Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen 4. Methoden zur Planung und Durchführung von Entwicklungsprojekten
Studien- Prüfungsleistungen:	Projektarbeit (Bearbeitung einer Aufgabenstellung in Kooperation mit einem Industrieunternehmen im Team zu je 4 Studierenden)
Medienformen:	Präsentationen, Web-Konferenz, Vorlesungsaufzeichnung, Exkursion, wöchentliche Teambesprechungen mit Industrievertretern während der aktiven Projektarbeit (Dez. - Feb.)
Literatur:	Skript Entwicklungsmethodik Pahl, G., Beitz, W. Feldhusen: Konstruktionslehre; Methoden und Anwendung; 5. Aufl., Springer-Verlag, 2010

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Industriepraktikum
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Industriepraktikum
Semester:	6
Dozent(in):	(Studienfachberater)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Praktikum
Arbeitsaufwand:	12 Wochen
Kreditpunkte:	12
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Das Industriepraktikum soll den Studierenden einen ersten Einblick in die praktischen Grundlagen des Ingenieurwesens und der betriebswirtschaftlichen Praxis sowie in die sozialen Verhältnisse der Arbeitnehmer vermitteln. Das Fachpraktikum umfasst Erfahrungserwerb und Tätigkeiten mit Bezug zum Maschinenbau.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur selbständigen praktischen Bearbeitung von Ingenieuraufgaben im beruflichen Umfeld.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebstechnisches Praktikum: Eingliederung des Praktikanten in ein Arbeitsumfeld von Facharbeitern, Meistern und Technikern mit überwiegend ausführendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Herstellung und Bearbeitung von Werkstoffen bzw. Halb- und Fertigfabrikaten, Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Reparatur, Prüfung und Qualitätskontrolle, Anlagenbetrieb. 2. Ingenieurnahes Praktikum: Eingliederung des Praktikanten in das Arbeitsumfeld von Ingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen mit überwiegend entwickelndem, planendem oder lenkendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Forschung, Entwicklung, Konstruktion, Berechnung, Versuch, Projektierung, Produktionsplanung, Produktionssteuerung, Logistik, Betriebsleitung, Ingenieurdienstleistungen.
Studien- / Prüfungsleistungen:	Praktikumsbericht
Medienformen:	
Literatur:	

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Ingenieurmathematik I
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Ingenieurmathematik I
Semester:	1.
Dozent(in):	Dozenten der Mathematik
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS, Teilnehmer unbegrenzt; Übung 2 SWS, 25 Teilnehmer
Arbeitsaufwand:	210 h; 84 h Präsenzstudium, 126 h Selbststudium
Kreditpunkte:	7
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundkenntnisse aus der Schule; der Besuch des Mathematischen Vorkurses für Ingenieure wird empfohlen
Lernziele / Kompetenzen:	Beherrschung von Techniken für Berechnungen mit reellen und komplexen Zahlen, der Differential- und Integralrechnung, sowie von Grundelementen der mathematischen Sprache. Kennenlernen und Verstehen einer deduktiven Theorie sowie wissenschaftliches Vorgehen
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reelle Zahlen 2. Komplexe Zahlen 3. Folgen und Reihen 4. Funktionen 5. Differentialrechnung in \mathbb{R} 6. Integralrechnung 7. Gewöhnliche Differentialgleichungen 8. Vektoren und Matrizen
Studien- Prüfungsleistungen:	Hausübungen als Prüfungsvorleistung Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation
Literatur:	Merz, Kabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Lineare Algebra und Analysis in \mathbb{R} , Springer Spektrum Merziger, Wirth: "Repetitorium der höheren Mathematik", Binomi Meyberg, Vachnauer: "Höhere Mathematik", Springer

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Ingenieurmathematik II
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Ingenieurmathematik II
Semester:	2.
Dozent(in):	Dozenten der Mathematik
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Ingenieurmathematik II Vorlesung 4 SWS, Teilnehmer unbegrenzt; Übung 2 SWS, 25 Teilnehmer
Arbeitsaufwand:	Ingenieurmathematik II 210 h; 84 h Präsenzstudium, 126 h Selbststudium
Kreditpunkte:	7
Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurmathematik I
Lernziele / Kompetenzen:	Beherrschung von Techniken der linearen Algebra und der Differential- und Integralrechnung mit mehreren Veränderlichen. Grundkenntnisse über partielle Differentialgleichungen. Kennenlernen und Verstehen einer deduktiven Theorie sowie wissenschaftliches Vorgehen
Inhalt:	1. Matrizen und Vektoren, Vektorraum, Determinanten 2. Lineare Gleichungssysteme, Inverse 3. Skalarprodukt, Normen, Längen und Winkel im \mathbb{R}^n 4. Differentialrechnung für Funktionen mehrere Variablen 5. Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen 6. Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale 7. Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß 8. Partielle Differentialgleichungen
Studien- Prüfungsleistungen:	Hausübungen als Prüfungsvorleistung Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation
Literatur:	Merziger, Wirth: "Repetitorium der höheren Mathematik", Binomi Meyberg, Vachenaer: "Höhere Mathematik", Springer

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Interdisziplinäre Projektarbeit
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Interdisziplinäre Projektarbeit
Semester:	5
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Semmler-Ludwig,
Dozent(in):	Prof. Dr. Semmler-Ludwig, Prof. Dr.-Ing. Palkowski, Dr. Steuernagel M.Eng. Raddatz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Ausarbeitung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Vorkenntnisse	Es wird empfohlen, die Projektarbeit nicht vor dem fünften Semester zu absolvieren, damit die in den vier ersten Semestern des Bachelorstudiengangs erworbenen Kenntnisse eingebracht werden können.
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, die in den Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten je nach Themenschwerpunkt anzuwenden. Erlernte Inhalte können die Studierenden auf unterschiedliche Teilprobleme übertragen und somit Lösungen erarbeiten, realisieren und wissenschaftlich dokumentieren.
Inhalt:	Unter wissenschaftlicher Anleitung wird ein Industrie- oder Forschungsprojekt bearbeitet, wobei die Fähigkeit entwickelt werden soll, das Erlernte auf spezielle Fragestellungen anzuwenden, Lösungsmöglichkeiten zu erkennen und Ergebnisse in einer, wissenschaftlichen Kriterien entsprechenden Form darzustellen. Die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Mess- und Informationssystemen in verschiedenen Sportarten, die Entwicklung bzw. Optimierung von Sport- und Rehathechnik sind ebenso Bestandteil wie das Entwickeln und Prüfen moderner, möglichst nachhaltiger Materialien für Sport und Rehabilitation.
Studien- / Prüfungsleistungen:	Schriftliche Projektarbeit, Kolloquium
Medienformen:	-
Literatur:	abhängig vom jeweiligen Themengebiet der Arbeit

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Kunststoffverarbeitung
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Kunststoffverarbeitung I Kunststoffverarbeitung II
Studiensemester:	5. und 6.
Dozent(in):	Prof. Dr. Meiners
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	Kunststoffverarbeitung I: 3 V/Ü Kunststoffverarbeitung II: 3 V/Ü
Arbeitsaufwand:	Kunststoffverarbeitung I: 120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium Kunststoffverarbeitung II: 120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	Kunststoffverarbeitung I: 4 Kunststoffverarbeitung II: 4
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung und haben durch praktische Übungen einen Einblick in die Kunststoffverarbeitungsprozesse und -maschinen für Thermo- und Duroplaste (inklusive Faserverstärkung) erhalten. Es wird die Fähigkeit erworben, die Besonderheiten der Verarbeitung von Kunststoffsystemen beschreiben zu können und Beziehungen zu entsprechender Verfahrensauswahl zu treffen. Auch soll aus der Fachkompetenz gesamthaft eine Systemkompetenz aufgebaut werden.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbereitung von Kunststoffen <ul style="list-style-type: none"> – Zuschlagsstoffe - Mischtechnologie – Granulierung - Anlagenkonzepte 2. Grundlagen zum Verarbeitungsverhalten <ul style="list-style-type: none"> – Fließverhalten von Polymeren (newtonsch, strukturviskos) – Thermodynamische Zustandsgrößen – Rheometrie 3. Extrusionstechnik <ul style="list-style-type: none"> – Einschnecken-/Doppelschneckenextruder – Förderwirksame Einzugszone, Förderverhalten – Folien-/Plattenextrusion, Düsenauslegung – Blasformtechnologie, Mehrfachfolienextrusion 4. Spritzgießtechnik <ul style="list-style-type: none"> – Maschinenteknik Plastifiziereinheit, Schließeinheit, Werkzeuge der Spritzgießtechnik – Spritzgießtechnik; Aufschmelzverhalten, Einspritzvorgang, Abkühlvorgang – Prozesskenngrößen; p-v-T-Diagramm, Schwindung und Verzug, Eigenspannungen 5. Press-/Spritzpresstechnik <ul style="list-style-type: none"> – Aushärtende Formmassen; Fließ- Härungsverlauf, Verarbeitungsprozessgrößen, Eigenspannungen, Schwindung, Verzug – Verfahrensablauf; Erfassung charakteristischer Prozessparameter, Optimierungskonzepte – Spritzprägen; Fließfunktion als Funktion der Prozessgrößen - Sondertechniken

	<p>6. Faserverbundtechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepregverarbeitung; Herstellungsprozess, Legekonzepte für Schichtstrukturen, Aushärtungsprozeduren, Qualitätssicherungskonzepte - Wickelverfahren; Ablegespuren für Verstärkungsfasern, Imprägnierverhalten, Aushärtungsprozess, Schwindung, Schrumpf - Presstechniken; Maschinenkonzept, Werkzeuge für die Presstechnik, Aufheiz-/Abkühlkonzepte - RTM- Prozesse; Fließgesetze, Imprägnierverhalten, Preformtechnologie, Werkzeugkonzepte, Integrationsstrategien, Verfahrensvariationen (Druck, Vakuum, Kombination) - Nachbearbeitung; Entgraten, Wasserstrahlschneiden, Bohren, Fräsen, Rautern etc. <p>7. Schäumen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaumbildungsprozess; Prozessablauf, Treibverfahren, Zellbildungsprozess - Integralschaumtechnologie; Mischtechnologie, Aufschäum- und Verdichtungsvorgang, Hautbildungsprozess, Bestimmung der Porenstruktur <p>8. Fügetechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzflächenphänomene; Adhäsion, Kohäsion, Interdiffusion etc, Oberflächenspannungen - Klebetechniken; Lösungsmittelkleben, 2-Komponentenkleben etc. - Schweißverfahren; Heizspiegelschweißen, Reibschweißen, Induktions-, Widerstandsschweißen, Ultraschallschweißen etc. - Niettechnologie - Sonderverbindungstechniken, Kombinationstechnologien
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 60-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Gottfried W. Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren, Carl Hanser Verlag, München Wien (1995) - Johannaber: Kunststoffmaschinenführer, 3. Ausgabe, Carl Hanser Verlag, München Wien (1992) - Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer-Verlag, 1995 - Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer-Verlag - Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen, Springer-Verlag (1996) - Neitzel, Breuer: Die Verarbeitungstechnik der Faser-Kunststoff-Verbunde, Carl Hanser Verlag, München Wien (1997) - Michaeli, Brinkmann, Lessenich-Henkys: Kunststoffbauteile, Carl Hanser Verlag, München Wien (1995) - Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München Wien (1992) - Johannaber, Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, München Wien (2002)

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Maschinenlehre I
Lehrveranstaltungen:	Maschinenlehre I
Semester:	3.
Dozent(in):	Dr. Schäfer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	3 V + 1 Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Technischer Mechanik.
Lernziele / Kompetenzen:	Lernende sollen fähig sein mechanische Beanspruchungen von Maschinen- und Apparatebauteilen zu identifizieren. Sie sollen Grundfunktionen, Wirkungsweisen und Einsatzmöglichkeiten der Bauteile beschreiben können. Sie sollen Gestaltungs- und Anordnungsregeln zusammenfassen und auf vergleichbare Situationen anwenden können. Sie sollen aus Schadensbildern logische Schlüsse auf mögliche Schadensursachen ziehen können. Sie sollen fähig sein Vor- und Nachteile alternativer Lösungen abzuwägen und mögliche Inkonsistenzen in Systemen zu entdecken.
Inhalt:	Grundlagen Mechanik: Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; Ruhende und zeitlich veränderliche Beanspruchung, Verbindungen und Verbindungselemente: Stoffschlüssige Verbindungen: Schweißen, Löten, Kleben; Formschlüssige Verbindungen; Reibschlüssige Verbindungen; Elastische Verbindungen: Federn, Schraubenverbindungen. Antriebselemente: Wellen und Achsen, Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager, Kupplungen
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Skript und eLearning-Module
Literatur:	B. Schlecht: Maschinenelemente 1, ISBN: 978-3827371454 K.-H. Decker: Maschinenelemente, ISBN: 978-344608975 W. Steinhilper, R. Röper: Maschinen- und Konstruktionselemente Band I u. II, ISBN: 978-3-540-22033-6 und 978-3-540-29629-4

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Materialwissenschaft I
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Materialwissenschaft I
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. Dr. Deubener
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	3 V / Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen von Materialien und Werkstoffklassen und erkennen den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, dem strukturellen Aufbau und den resultierenden Eigenschaften.</p> <p>Es werden Basiskenntnisse zur Materialwissenschaft vermittelt und die Zusammenhänge zwischen Atombau, chemischer Bindung, Struktur und Eigenschaften von Materialien dargestellt. Die Studenten erwerben fachspezifische Kompetenzen in Bezug auf chemisch-physikalische Grundlagen zum Verständnis materialwissenschaftlicher Zusammenhänge. Sie werden in die Lage versetzt, unterschiedliche Werkstoffklassen zu unterscheiden und entsprechende Anwendungsfelder zu definieren.</p> <p>Es werden Basiskenntnisse zur Materialwissenschaft vermittelt und die Zusammenhänge zwischen Atombau, chemischer Bindung, Struktur und Eigenschaften von Materialien dargestellt. Die Studenten erwerben fachspezifische Kompetenzen in Bezug auf chemisch-physikalische Grundlagen zum Verständnis materialwissenschaftlicher Zusammenhänge. Sie werden in die Lage versetzt, unterschiedliche Werkstoffklassen zu unterscheiden und entsprechende Anwendungsfelder zu definieren.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau der Materie 2. elementare Atommodelle und interatomare Bindungen 3. Aggregatzustände 4. Aggregatübergänge und ihre Beschreibung 5. Kristallstrukturen, elementare Kristallographie 6. ionische Kristalle 7. kovalente Kristalle 8. Metalle 9. binäre Zustandsdiagramme 10. makromolekulare Materialien 11. Gitterbaufehler 12. grundlegende Eigenschaften der Materialien: 13. mechanische Eigenschaften 14. elektrische Eigenschaften
Studien- / Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen
Literatur:	<p>Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Günter Gottstein [2. Auflage, Springer-Verlag, 2001]</p> <p>Werkstoffe, Erhard Hornbogen [5. Auflage, Springer-Verlag, 1991]</p>

	<p>Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</p> <p>Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</p> <p>Shackelford, J. F.: Introduction to Materials Science for Engineers (6th Edition), CRC 2004</p> <p>Callister, W.D.: Materials Science and Engineering: An Introduction, John Wiley&Sons 2002</p>
--	--

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Materialwissenschaft II
Lehrveranstaltungen:	Materialwissenschaft II
Semester:	2.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Wolter
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolter, Dr. Steuernagel, Prof. Dr. Tonn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	3 V / Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft.
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Struktur der Materialien und Werkstoffklassen und sind in der Lage mehrphasige Werkstoffe in Phasendiagrammen zu beschreiben sowie Auf- und Abkühlvorgänge nachzuvollziehen.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metalle: <ul style="list-style-type: none"> • Phasendiagramme • Legierungsbildung • mehrphasige metallische Werkstoffe 2. Glas/Keramik/Bindemittel: <ul style="list-style-type: none"> • Phasendiagramme • Struktur von kristallinen und amorphen Silicaten • Glasbildung, hydraulische Reaktionen 3. Kunststoffe und Polymere: <ul style="list-style-type: none"> • Bindungen/Bindungsarten • Monomerstrukturen • Makromoleküle • amorphe/teilkristalline Erstarrungsvorgänge
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen
Literatur:	<p>Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Günter Gottstein [2. Auflage, Springer-Verlag, 2001]</p> <p>Werkstoffe, Erhard Hornbogen [5. Auflage, Springer-Verlag, 1991]</p> <p>Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</p> <p>Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</p> <p>Shackelford, J. F.: Introduction to Materials Science for Engineers (6th Edition), CRC 2004</p> <p>Callister, W.D.: Materials Science and Engineering: An Introduction, John Wiley&Sons 2002</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Messtechnik I
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Messtechnik I
Semester:	3.
Dozent(in):	Prof. Dr. Rembe
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Stoff aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik I und II vertraut sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchrechnung • Differential- und Integralrechnung, <p>Insbesondere werden die folgenden mathematischen Grundlagen kurz wiederholt bzw. schnell eingeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen, • gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, • Fourier-Transformation und spektrale Beschreibung von Signalen, • Berechnung und Darstellung von Systemantworten (Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang).
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik sowie 2. die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen. 3. Sie kennen häufig verwendete Sensoren und Messwertaufnehmer. 4. Weiterhin kennen sie die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und die Zielsetzung der digitalen Messsignalverarbeitung. 5. Sie kennen wichtige digitale Zählschaltungen und Analogdigitalumsetzer. 6. So kennen die Studierenden das Abtasttheorem und sie können ein Messsignal als Zeitsignal und als Spektrum interpretieren. <p>Außerdem können die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur Unsicherheit des Messwerts treffen. 2. Die Studierenden können außerdem grundlegende elektrische Messschaltungen (Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen) realisieren und weiterentwickeln sowie Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen. 3. Sie können einen geeigneten Analogdigitalumsetzer für eine Messaufgabe auswählen. 4. Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten. 5. Die Studierenden können sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig erarbeiten. <p>Des Weiteren wissen die Studierenden</p>

	<p>1. wie messtechnische Lösungen und Systeme zu bewerten und auszuwählen sind.</p> <p>2. Sie durchschauen, welche Einflüsse das Übertragungsverhalten eines Sensorelements auf das Messergebnis hat und wie das Übertragungsverhalten ermittelt werden kann.</p> <p>3. Sie wissen wie ein Messsystem korrekt eingesetzt wird und wie die Messdaten ausgewertet werden.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Messtechnik und Sensorik: Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, SI-Einheitensystem • Grundlegende Eigenschaften von Sensoren und Messvorgängen; Kennlinien und Übertragungsverhalten von Sensoren und Messsystemen • Grundlagen der Messdatenauswertung: Statistik, Bestimmung statistischer Messunsicherheiten, Sensitivitätsanalyse für systematische Einflüsse • Grundlagen der Elektrotechnik: Rechnen mit Impedanzen, Einführung elektrischer Messgrößen • Klassische elektrische Messgeräte Drehspul- und Dreheisenmessinstrument, Oszilloskop • Sensoren: Einführung verschiedener Sensorelemente für eine Reihe von wichtigen physikalischen Messgrößen, die mit Widerstands, Spannungs-, Strom-, Kapazitäts- oder Induktivitätsänderung reagieren. • Analoge elektrische Messtechnik: Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen, Auswahl von Messleitungen • Digitale Messtechnik: Grundstrukturen digitaler Systeme, Abtasttheorem, digitale Filter, Zählschaltungen, Digital-Analog- / Analog-Digital-Wandler, Encoder, Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich
Studien- / Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten)
Medienformen:	Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel
Literatur:	<p>E. Schröder, L. Reindl, B. Zagar, „Elektrische Messtechnik“, Hanser, 2012</p> <p>J. Hoffmann, „Handbuch der Messtechnik“, Hanser 2012</p> <p>U. Tietze, C. Schenk, E. Gramm, "Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer 2012</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Naturwissenschaften
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie Experimentalphysik I
Semester:	1.
Dozent(in):	Allgemeine und Anorganische Chemie: Prof. Dr. Adam, N.N. Experimentalphysik: Prof. Dr. Daum, Dr. Lilienkamp
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	Allgemeine und Anorganische Chemie: 3 V Experimentalphysik: 4 V / Ü
Arbeitsaufwand:	Allgemeine und Anorganische Chemie: 90 h; 42 h Präsenzstudium; 48 h Selbststudium. Experimentalphysik I: 120 h; 56 h Präsenzstudium; 64 h Selbststudium.
Kreditpunkte:	Experimentalphysik I: 4 Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie: 3
Empfohlene Vorkenntnisse	Allgemeine und Anorganische Chemie: Keine Experimentalphysik: Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.
Lernziele / Kompetenzen:	Allgemeine und Anorganische Chemie: In diesem Modul werden Kenntnisse in Allgemeiner und Anorganischer Chemie erworben, insbesondere über die Zustandsformen der Materie, deren atomarer Aufbau, Atommodelle, chemische Reaktionen, chemische Gleichungen, das chemische Gleichgewicht, Konzepte der chemischen Bindung sowie über die Chemie der wichtigsten Haupt- und Nebengruppenelemente. Experimentalphysik: Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte vermittelt. Die Beherrschung und Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie der Erhaltungssätze sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, solche physikalischen Prinzipien sowie Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenzen.
Inhalt:	In der Vorlesung „Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie“ werden die Zustandsformen der Materie, deren atomarer Aufbau, Atommodelle, chemische Reaktionen, chemische Gleichungen, das chemische Gleichgewicht, Konzepte der chemischen Bindung und die Chemie der wichtigsten Haupt- und Nebengruppen-elemente besprochen und zu Erlernendes durch ausgesuchte Experimente veranschaulicht. Experimentalphysik: Das Modul führt mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein. 0. Einführung: Physikalische Größen und Einheiten 1. Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegung 2. Dynamik von Massenpunkten:

	<p>Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung</p> <p>3. Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potentielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</p> <p>4. Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld, Gravitationspotential und Äquipotentialflächen, Keplersche Gesetze</p> <p>5. Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingung, Resonanz</p> <p>6. Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie und Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</p> <p>7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, Wellenausbreitung in zwei und drei Dimensionen, Interferenz, Huygenssches Prinzip, Beugung, Wellengleichung, Energietransport und Intensität, stehende Wellen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Teilmodulprüfungen: Klausur (Experimentalphysik I) oder mündliche Prüfung
Medienformen:	<p>Allgemeine und Anorganische Chemie: Tafel, OHP, PP-Präsentationen, Handouts, Video-Sequenzen, Live-Experimente</p> <p>Experimentalphysik: Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Vorlesungsaufzeichnungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</p>
Literatur:	<p>Allgemeine und Anorganische Chemie: Riedel/Meyer - Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 11. Aufl. (2013), ISBN 978-3-11-026919-2 <u>ergänzend:</u> Riedel/Janiak - Übungsbuch Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 3. Aufl. (2015), ISBN 978-3-11-035517-8 Mortimer/Müller - Chemie – Das Basiswissen der Chemie, Thieme, 11. Auflage (2014), ISBN 978-3-13-484311-8 Atkins/Jones - Chemie, einfach alles, Wiley-VCH, 2. Aufl. (2006), ISBN 978-3-527-31579-9 Kuhn/Klapötke - Allgemeine und Anorganische Chemie - Eine Einführung, Springer, 1. Aufl. (2014), ISBN 978-3-642-36865-3 (Download als e-Book via http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36866-0) Holleman/Wiberg - Lehrbuch der anorganischen Chemie, de Gruyter, 102. Aufl. (2007), ISBN 978-3-110177701</p> <p>Experimentalphysik: Skript zur Vorlesung D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH) P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag) D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium) Dobrowski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner) Vertiefende Literatur:</p>

	<p>L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter) W. Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer) Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
--	--

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Physikalische Chemie I
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Physikalische Chemie I
Studiensemester:	4. bis 6. FS
Dozent(in):	Prof. Dr. Johannsmann / PD Dr. Adams
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	4 V / Ü
Arbeitsaufwand:	150 h; 56 h Präsenzstudium; 94 h Selbststudium.
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Naturwissenschaften
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Sie sind mit den Grundzügen der Thermodynamik der Grenzflächen vertraut und verstehen den Zusammenhang zwischen thermodynamischen Funktionen und atomaren Eigenschaften. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz.
Inhalt:	Physikalische Chemie I: - Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser - Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie - Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht - Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und Übung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen, Versuchsanleitungen (elektronisch abrufbar)
Literatur:	P. W. Atkins, Physikalische Chemie (4. Aufl.), Wiley-VCH, Weinheim, 2006 G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (5. Aufl.), Wiley-VCH, Weinheim, 2004

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Physikalisch – Chemisches Praktikum
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Physikalisch – Chemisches Praktikum
Studiensemester:	4. bis 6. FS
Dozent(in):	Prof. Dr. Johannsmann / PD Dr. Adams
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	2P
Arbeitsaufwand:	90 h; 24 h Präsenzstudium; 66 h Selbststudium.
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse in Physik, Mathematik und allg. Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in die Lage, die in der Vorlesung „Physikalische Chemie I“ gewonnenen Kenntnisse durch eigenständige Durchführung zugehöriger Experimente anzuwenden. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz und durch die Arbeit in Zweiergruppen darüber hinaus Sozialkompetenz.
Inhalt:	Durchführung von Versuchen in Physikalischer Chemie und Vertiefung des Stoffes der der Vorlesung „Physikalische Chemie I“.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Bestehen der schriftlichen Vortestate und erfolgreiches Durchführen der Versuche, eigenständige Erstellung der Protokolle, Abschlusskolloquium (30 min) in Zweiergruppe.
Medienformen:	Praktikumsskript
Literatur:	P. W. Atkins, Physikalische Chemie (4. Aufl.), Wiley-VCH, Weinheim, 2006 G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (5. Aufl.), Wiley-VCH, Weinheim, 2004

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Polymerwerkstoffe
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Polymerwerkstoffe I Polymerwerkstoffe II
Studiensemester:	Polymerwerkstoffe I: 5. Polymerwerkstoffe II: 6
Dozent(in):	Dr. Steuernagel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	Polymerwerkstoffe I: 3 V / Ü Polymerwerkstoffe II: 3 V / Ü
Arbeitsaufwand:	Polymerwerkstoffe I: 120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium. Polymerwerkstoffe II: 120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	Polymerwerkstoffe I: 4 Polymerwerkstoffe II: 4
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorausgesetzt sind Grundkenntnisse der Materialwissenschaft.
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können den Aufbau und die Struktur von Polymerwerkstoffen erläutern und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften für die Werkstoffauswahl anwenden. Sie beherrschen die Grundlagen der wichtigsten Verarbeitungsverfahren der thermoplastischen Polymere und können die dort entstehenden Abkühlvorgänge und das Kristallisieren der Schmelze erläutern. Weiterhin können Sie Berechnungen zur Bestimmung des Fließverhaltens durchführen. Ebenso wird den Studierenden Wissen über duroplastische Polymerwerkstoffe, Fasern und deren Verstärkungswirkung, textile Halbzeuge sowie die Herstellung und Verarbeitung von faserverstärkten Polymerwerkstoffen (FKV) vermittelt, um deren Eigenschaften zu verstehen und für Bauteilanwendungen einzusetzen sowie mit anderen Materialien z.B. Metallen vergleichen zu können.
Inhalt:	1. Einführung in die Problematik und Aufbau der Polymere - Aufbau, Zustandsbereiche - Bindungskräfte von Polymeren - Einfluss von Zuschlagsstoffen - Reaktion vom Monomer zum Polymer 2. Schmelzeverhalten von Polymeren - Fließverhalten von Polymeren - Rechnerische Abschätzung nach Potenzgesetz - Viskositäts-Temperatur-Verschiebungsprinzip - Orientierungen in der Schmelze - Einfluss der Molekülgestalt - Thermotropes/lyotropes Verhalten von Polymeren 3. Abkühlvorgänge von Polymeren aus der Schmelze - Abkühlvorgänge - Thermodynamische Kenngrößen und Zustandsänderungen - Erstarrungsvorgänge bei amorphen und teilkristallinen Polymeren, Nukleierung – Kristallisationskinetik - Verzug-Eigenstressungen 4. Struktur der Polymerwerkstoffe - Homogene Polymerwerkstoffe - Heterogene Polymerwerkstoffe - Heterogene Verbundwerkstoffe

	<p>5. Verarbeitung der thermoplastischen Polymerwerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schneckenverarbeitung - Ur- und Umformverfahren <p>6. Mechanisches Verhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurzzeitbeanspruchung, Einfluss der Beanspruchungsgeschwindigkeit - Rechnerische Abschätzung nach verschiedenen Modellen (Maxwell-, Voigt-Kelvin-Modell) - Langzeitverhalten, Relaxations-, Retardationsvorgänge - Ermüdungs-, dynamisches und Stoßverhalten <p>7. Thermisches Verhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kalorimetrische Kenndaten von Polymeren - Temperatur-Steifigkeitsverhalten - Temperatur-Zeitgrenzen - Temperatur-Zeit-Verschiebungsprinzip <p>8. Elektrische Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dielektrisches Verhalten - Elektrische Leitfähigkeit - Elektrisch-Mechanische Analogie <p>9. Optische Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispersion des Lichtes (Wellenlängenabhängigkeit) - Absorption, Transmission, Reflexion - Doppelbrechungsphänomene - Lichtstreuung in Mehrphasenkunststoffen <p>10. Einführung in die Polymerwerkstoffe</p> <p>10.1 Herstellung von Polymerwerkstoffen</p> <p>10.2 Aufbau von Polymerwerkstoffen</p> <p>11. Einführung in die faserverstärkten Kunststoffe (FKV)</p> <p>11.1 Wirkungsweise</p> <p>11.2 Eigenschaften</p> <p>11.3 Marktdaten</p> <p>12 Vernetzte duroplastische Polymerwerkstoffe</p> <p>12.1 Grundlagen der Duroplaste</p> <p>12.2 Pheno- und Aminoplaste</p> <p>12.3 Epoxidharze</p> <p>12.4 ungesättigte Polyesterharze</p> <p>12.5 Vinylesterharze</p> <p>12.6 Silikonharze</p> <p>12.7 Polyurethanharze</p> <p>13 Fasern</p> <p>13.1 Naturfasern</p> <p>13.2 Chemiefasern</p> <p>13.2.1 Glasfasern</p> <p>13.2.2 Aramidfasern</p> <p>13.2.3 Kohlenstofffasern</p> <p>13.2.4 Weitere Faserarten</p> <p>14 Textile Halbzeuge</p> <p>14.1 Fadenhalbzeuge (Band, Garn, Zwirn)</p> <p>14.2 Flächenhalbzeuge (Vlies, Gelege, Gewebe, Gestrick, Geflecht)</p> <p>14.3 Eigenschaften textiler Halbzeuge</p> <p>15 Herstellung und Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunden</p> <p>15.1 Einführung in die Verarbeitungstechnik</p> <p>15.2 Vorstellung von Verarbeitungsverfahren</p> <p>16 Prüfung von Faser-Kunststoff-Verbunden</p> <p>16.1 Übersicht über zerstörenden Prüfverfahren</p> <p>16.2 Übersicht über nicht zerstörenden Prüfverfahren</p>
--	--

	<p>17 Eigenschaften von Faser-Kunststoff-Verbunden</p> <p>17.1 Zugeigenschaften</p> <p>17.2 Druckeigenschaften</p> <p>17.3 Allgemeine Eigenschaften</p> <p>17.4 Vergleich mit anderen Konstruktionswerkstoffen</p> <p>18 Anwendungen von Faser-Kunststoff-Verbunden</p> <p>18.1 Anwendung des Handlaminierens</p> <p>18.2 Anwendung des Faserspritzens</p> <p>18.3 Anwendung der RTM-Technik</p> <p>18.4 Anwendung der Autoklavtechnik</p> <p>18.5 Anwendung der Diaphragmatechnik</p> <p>18.6 Anwendung der Presstechnik</p> <p>18.7 Anwendung der Wickeltechnik</p> <p>18.8 Anwendung des Formflechtens</p> <p>18.9 Anwendung des Pultrudierens</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 60-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<p>Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</p> <p>Schwarz: Kunststoffkunde, Vogel Buchverlag, Würzburg (1988)</p> <p>Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München Wien</p> <p>Michaeli: Einführung in die Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</p> <p>Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</p> <p>Wulfhorst: Textile Fertigungsverfahren, Carl Hanser Verlag, München Wien</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Prüfung von Polymerwerkstoffen
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Prüfung von Polymerwerkstoffen
Studiensemester:	5.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Ziegmann
Dozent(in):	Prof. Dr. Ziegmann, Dr. Steuernagel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	3 V + P
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, Materialprüfung, Organischer Chemie sowie Physikalischer Chemie.
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die wichtigen Prüfmethode (zerstörend/zerstörungsfrei). Sie kennen den Zusammenhang zwischen Werkstoffverhalten und Prüfergebnis; sie können polymere Werkstoffe durch Prüfmethode charakterisieren. In der Übung wird den Studenten der Umgang mit den Analysegeräten und den chemischen Analysemethoden nähergebracht. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Polymerreaktionen; die Synthese von Monomeren und Polymeren sowie deren physikalisch-chemischen Charakterisierung.
Inhalt:	1. Einleitung 2. Zerstörungsfreie Prüfmethode: - optische Prüfungen - Ultraschalluntersuchungen - Röntgenprüfung - Thermographie 3. Zerstörende Prüfmethode – Kurzzeitprüfung: - Zug-/Druck-/Schub-Prüfung - Einfluss der Prüfungsgeschwindigkeit und –temperatur - Stoßversuche, Impactverhalten - Torsionsschwingungsversuche / DMA 4. Zerstörende Prüfmethode – Langzeitverhalten - Relaxationsversuche - Retardationsuntersuchungen - Ermüdungsverhalten bei unterschiedlichen Belastungsformen 5. Thermisch-mechanische Analyse - DSC, TGA, DTA - DMA 6. Chemischer Aufschluss 7. Statistik in der Prüftechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 60-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	Ehrenstein, Riedel, Trawiel, Praxis der Thermischen Analyse von Kunststoffen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22340-1

	Grellmann, Seidler, Kunststoffprüfung, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-42722-8 Frick, Stern, Praktische Kunststoffprüfung, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-40942-2
--	---

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Regelungstechnik
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Regelungstechnik I
Semester:	4.
Dozent(in):	Prof. Bohn
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	2V +1 Ü
Arbeitsaufwand:	Regelungstechnik I: 120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse:	Grundlegende Kenntnisse aus der (Ingenieur)-Mathematik sind zwingend erforderlich (Bruchrechnung, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Taylor-Reihe, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung).
Lernziele / Kompetenzen	Was ist Regelungstechnik? Wie werden regelungstechnische Aufgaben gelöst? Wie unterscheiden sich Regelungen und Steuerungen? Was sind dynamische Systeme? Wie können aus nichtlinearen Differentialgleichungen, welche dynamische Systeme beschreiben, lineare Differentialgleichungen gewonnen werden? Wie werden gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten gelöst? Was ist die Laplace-Transformation? Wie können gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit der Laplace-Transformation gelöst werden? Was ist die Übertragungsfunktion und wodurch ist diese charakterisiert? Was ist stabiles Verhalten und welche Arten von Stabilität gibt es? Wie können Anforderungen an eine Regelung formuliert werden? Welche Ansätze für den Entwurf von Regelungen gibt es? Wie können Regelungen (und Steuerungen) so ausgelegt werden, dass sie die Anforderungen erfüllen? Wie kann ein zeitkontinuierlicher Regelalgorithmus für die Implementierung auf digitaler Hardware in eine Differenzgleichung umgewandelt werden? Diese und weitere verwandte Fragen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dadurch mit dem grundlegenden mathematischen Handwerkszeug zur Behandlung von Regelungssystemen vertraut gemacht und können dieses zur Analyse von Systemen und Regelkreisen sowie zum Entwurf von Reglern einsetzen.
Inhalt:	Es werden die folgenden Teilgebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Regelungstechnik - Linearisierung gewöhnlicher nichtlinearer Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme erster Ordnung - Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten - Laplace-Transformation - Anwendung der Laplace-Transformation auf gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Faltungsintegral, Stabilität, Frequenzgang - Lineare zeitinvariante Systeme, Modellierung, Typische Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2(S), DT1-, PD-, Tt-Glied), Allpassglieder, minimalphasiges und nichtminimalphasiges Verhalten

	<ul style="list-style-type: none"> - Geschlossener Regelkreis, Anforderungen, Stabilität, Nyquist-Kriterium - Reglerentwurf, Einteilung der Verfahren, Standardregler (PID-Regler), Frequenzkennlinienverfahren, Algebraischer/Analytischer Reglerentwurf (Polvorgabe im Standardregelkreis) - Näherungsweise Umrechnung eines kontinuierlichen Regelalgorithmus (Differentialgleichung, Übertragungsfunktion) in einen zeitdiskreten Regelalgorithmus (Differenzgleichung) <p>Ggf. werden weitere ausgewählte Aspekte der Regelungstechnik behandelt, z.B. die digitale Regelung.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Teilmodulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafelanschrieb, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente
Literatur:	<p>Regelungstechnik I: Unbehauen, H. 2007. Regelungstechnik I. 14. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg Unbehauen, H. 2007. Regelungstechnik II. 14. Auflage. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg DiStefano/Stubberud/Williams. 1990. Feedback and Control Systems. Shaum's Outlines Series. 2. Auflage. New York [u.a.]: McGraw-Hill Mann, H., H. Schiffelgen und R. Froriep. 2005. Einführung in die Regelungstechnik. 10. Auflage. München/Wien: Carl Hanser Ludyk, G. 1995. Theoretische Regelungstechnik 1. Berlin [u.a.]: Springer. Horn M. und N. Dourdoumas. 2004. Regelungstechnik. München: Pearson Studium. Lutz H. und W. Wendt. 1998. Taschenbuch der Regelungstechnik. Thun/Frankfurt a. M.: Harri Deutsch Dorf, R. C. und R. H. Bishop. 2006. Moderne Regelungssysteme. München [u.a.]: Pearson Studium.</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Signale & Systeme
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Signale & Systeme
Semester:	6.
Dozent(in):	Dr.-Ing. Bauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	2 V + 1 Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Durch die Veranstaltung lernen die Studierenden grundlegende Arten und Beschreibungsmöglichkeiten von Signalen kennen. Sie kennen elementare mathematische Methoden zur Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich sowie deren Eigenschaften und können diese anwenden. Durch das Verständnis der Methoden sind die Studierenden in der Lage, Signale grundlegend analysieren und interpretieren zu können. Sie verstehen den Abtastprozess und können die entsprechenden Theoreme anwenden. Die Studierenden lernen grundlegende Methoden zur Beschreibung analoger und zeitdiskreter linearer zeitinvarianter Systeme im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich kennen und können sie anwenden. Die Studierenden können die in der Veranstaltung erworbenen Fertigkeiten in unterschiedlichen Gebieten wie z.B. der Regelungstechnik oder Messtechnik anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Gebieten herzustellen. Durch die vermittelnden Grundkenntnisse sind die Studierenden fähig, weiterführende Methoden und Verfahren der Signal- und Systemtheorie in der Literatur ausfindig zu machen und sich diese zu erarbeiten.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Signalübertragung • Darstellung von analogen und digitalen Signalen im Zeitbereich <ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung von Signalen - Beschreibung von Elementarsignalen - Verallgemeinerte Funktionen (Dirac-Impuls) • Darstellung von analogen und digitalen Signalen im Frequenzbereich <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Fourierreihe - Komplexe Fouriertransformation - Korrelation von Energiesignalen, Leistungssignalen, stochastischen Prozessen - Zeitdiskrete Fouriertransformation (DTFT) - Diskrete Fouriertransformation (DFT) - Schnelle Fouriertransformation (FFT) - Schnelle Faltung - Analytisches Signal, äquivalentes Basisband - Zeit- und Bandbegrenzung, Fensterung - Spektralanalyse • Abtasttheoreme <ul style="list-style-type: none"> - Abtasttheorem für tiefpassbegrenzte Signale - Abtasttheorem für bandpassbegrenzte Signale

	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Definition Kausalität, Linearität, Zeitinvarianz - Beschreibung durch Impulsantwort und Frequenzgang - Beschreibung zeitkontinuierlicher Systeme: <ul style="list-style-type: none"> - Einseitige Laplace-Transformation - Beidseitige Laplace-Transformation für nichtkausale Systeme - Übertragungsfunktion zeitkontinuierlicher Systeme - Pol-Nullstellendarstellung - Bibo-Stabilität - Beschreibung zeitdiskreter Systeme: <ul style="list-style-type: none"> - Z-Transformation - Pulsübertragungsfunktion - Grundstrukturen für FIR-, IIR-Systeme
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen
Literatur	<p>Vorlesungsskript</p> <p>A. Fettweis, „Elemente nachrichtentechnischer Systeme,“ J. Schlembach Fachverlag, 2004</p> <p>B. Girod , R. Rabenstein, A. Stenger , „Einführung in die Systemtheorie - Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik,“ Teubner 2005</p> <p>M. Meyer, „Kommunikationstechnik,“ 2 ed. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2002.</p> <p>J.-R. Ohm and H. D. Lüke, „Signalübertragung,“Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2010.</p> <p>A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997;</p>

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Sportgeräte und Materialien
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Sportgeräte und Materialien
Studiensemester:	2.
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Semmler-Ludwig
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Brenner, Prof. Dr.-Ing. Ziegmann, Prof. Dr. Johannsmann, Prof. Dr.-Ing. Palkowski, Prof. Dr. Semmler-Ludwig, Prof. Dr. Wolfgang Schade (Fraunhofer HHI) Dr. Steuernagel, M.Sc. Herden, M.Eng. Raddatz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	2 V
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden wissen um die Bedeutung von Geräten und Materialien im Sport. Sie sind in der Lage Vor- und Nachteile verschiedener Geräte und Materialien, zum Beispiel von Faserverbundstoffen, im Sport einzuschätzen. Die Studierende kennen und bewerten die vielfältigen Möglichkeiten der Computersimulation. Sie können aufgrund der gewonnenen Kenntnisse zu Reibung und Verschleiß entsprechende Konsequenzen für die Sportpraxis sowie die Beschichtung von Sportgeräten und Materialien ableiten. Ebenfalls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse zu Biosensoren. Sie können für praxisnahe Anwendungsfälle aus verfügbaren Systemen eine entsprechende Auswahl treffen und diese praktisch einsetzen. Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Hochleistungsmaterialien im Bereich der Sportmaterialien, ihre speziellen Anforderungen und technischen Herausforderungen. Sie kennen die Grundlagen der Materialien, deren Struktur und Eigenschaften, beispielsweise von Polymerwerkstoffen. Einsatzmöglichkeiten von Fasern sowie die Herstellung und Verarbeitung textiler Halbzeuge sowohl für Hochleistungsfasern als auch für Naturfasern und Biokunststoffe sind ebenfalls fundierte Inhalte. Die Studierenden sind anhand dessen in der Lage, eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen.</p>
Inhalte:	<p>Die Ringvorlesung vermittelt einen vielfältigen Überblick über theoretische Kenntnisse zu Geräten und Materialien sowie deren Einsatz im Sport.</p> <p>Thema: Bedeutung von Geräten und Materialien im Sport Die Studierenden lernen die Bedeutung von Geräten und Materialien als Leistungsfaktor in unterschiedlichen Bereichen des Sports bei Berücksichtigung historischer Aspekte und aktueller Tendenzen kennen. Konkrete Anforderungen in ausgewählten materialintensiven Sportarten werden diskutiert.</p> <p>Thema: Simulationsmethoden im Sport Die Entwicklung von Maschinen und Anlagen stützt sich auch im Sport in zunehmendem Maß auf Computersimulationen. In kompakter Form werden physikalische und mathematische Grundlagen der Modellbildung vermittelt. Beispiele aus dem Bereich Sport und Technik werden vorgestellt. Es besteht die Möglichkeit darauf aufbauend in weiterführenden Übungen die Inhalte praktisch zu vertiefen.</p>

Thema: Faseroptische Sensoren im Hochleistungssegelsport
Glasfasersensorik wird seit vielen Jahren zur Strukturüberwachung und Materialoptimierung im Hochleistungssegelsport eingesetzt – z.B. Americas Cup. Es werden Kräfte im Rigg, Rumpf, Foils und Tauwerk ermittelt, aber auch 3D Profile von Mast oder Segeln. Wie werden derartige Sensoren hergestellt, wie ist deren Funktionsweise und was sind zukünftige wissenschaftlich-technische Fragestellungen? Diese Fragen werden in der Vorlesung beantwortet und anhand von ausgewählten aktuellen Projekten vorgestellt und diskutiert.

Thema: Der Lactat-Sensor als Beispiel für den Einsatz von Biosensoren im Sport
Die Konzentration von Lactat im Blut ist ein wichtiger Belastungsindikator. Der Lactat-Gehalt kann mit einem amperometrischen Sensor vor Ort bestimmt werden. Dieser Sensor ist neben dem Glukose-Sensor einer der erfolgreichsten Biosensoren überhaupt. Das Wirkprinzip des Sensors wird vorgestellt und es werden Entwicklungsperspektiven diskutiert.

Thema: Reibung und Verschleiß
Reibung und der Verschleiß sind ein wichtiges Thema in der Technik, indem es in den letzten Jahrzehnten spektakuläre Fortschritte gab. Das schließt den Ski-Sport mit ein. Reibung auf Schnee und Eis ist insofern speziell, als es gelingen kann, auf der Oberfläche der Eiskristalle einen nanometrisch dünnen Wasserfilm zu erzeugen. Die Mechanismen sind nur durch Betrachten der molekularen Details zu erschließen. Die Vorlesung gibt einen Überblick über diese Mechanismen und die Konsequenzen für den Ski-Sport und die Beschichtung von Skiern insbesondere.

Thema: Faserverbundstoffe im Sport
Für den erfolgreichen Einsatz von Sportgeräten zählt nicht nur das Design, sondern auch die Materialauswahl. In diesem Vorlesungsteil sollen die Anforderungen an die Materialauswahl von Sportgeräten wesentlich beleuchtet werden, bei besonderer Berücksichtigung der Polymerwerkstoffe. Neben den spezifischen Strukturen wird Wissen über die textilen Halbzeuge, deren Produktion und der weitere Herstellungsprozess zu faserverstärkten Kunststoffen vermittelt.

Thema: Hybride und Sandwichwerkstoffe in Sport und Biomedizin
Sportgeräte unterliegen zusätzlich den Themen Leichtbau und Funktionalität. So können vorliegende Anforderungen von Sportgeräte an die eingesetzten Materialien durch Verstärkungsfasern oder besondere Strukturen erfüllt werden, bei gleichzeitig weniger Materialeinsatz, minimalen Gewicht und einem möglichst kleinen Bauvolumen. Neben der allgemeinen Definition und Charakterisierung sollen auch die Umformbarkeit von Sandwichstrukturen, die Prozessfelder und die Abgrenzung gegenüber Monowerkstoffen aufgezeigt werden. Letztlich werden konkrete Anwendungen vom Sport sowie aus dem biomedizinischen Bereich vorgestellt.

Thema: Nachwachsende Rohstoffe im Sport
Nachhaltige Materialien haben auch im Sport eine herausragende Bedeutung. In der Vorlesung werden den Studierenden auf Basis der Lehrinhalte der Einheit „Faserverbundwerkstoffe im Sport“ verschiedene Naturfasersysteme mit dem Fokus auf den Bereich der Prozessierung und Funktionsintegration

	<p>vorge­stellt und er­läu­tert. Eben­falls wird das Ei­gen­schaf­ts­po­ten­zial von Biokunst­stof­fen dis­ku­tiert.</p> <p>Thema: 3D-Druck in der Pro­thetik Ein wei­te­rer In­halt ist der in­di­vi­du­elle Pro­the­sen­druck mit Hil­fe von 3D-Druckern.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Die Vor­le­sun­g wird mit einer münd­li­chen oder schrift­li­chen Prü­fung ab­ge­schlos­sen.
Medienformen:	Tafel, Prä­sen­ta­tio­nen, ab­ruf­bare Skri­pten
Literatur:	

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Sportpraxis
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Sportpraxis für Sportingenieure
Studiensemester:	3.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Semmler-Ludwig
Dozent(in):	Prof. Dr. Semmler-Ludwig, M.A. Emmerling, B.Sc. Marxen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	ein Sportkurs: 2 P
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	ein Sportkurs: 3
Empfohlene Vorkenntnisse	Einführung in die Sportwissenschaft
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen die Prinzipien verschiedener Sportarten, insbesondere aus dem Fitness- und Gesundheitssport, können sie erklären und praxisbezogen anwenden.
Inhalte:	<p>Trainingsmethoden und Informationstechnologien im Sport, z.B. in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückenfit ▪ (Nordic) Walking ▪ Fitness-Training mit Pilates ▪ Funktionelles Training / Zirkeltraining ▪ Faszientraining ▪ Ski Langlauf ▪ Ski Alpin ▪ Verschiedene Spiele
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Die Veranstaltung wird mit einer 30-minütige Prüfung abgeschlossen. Nach Projekt und Teilnehmeranzahl kann diese schriftlich oder mündlich mit einem praktischen Anteil sein.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<p>abhängig vom jeweiligen Sportkurs/Projekt, zum Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutscher Skilehrerverband e.V. (Hrsg.): Snowboarden einfach. Der DSLV Lehrplan, BLV Buchverlag, München, 2012 ▪ Deutscher Verband für das Skilehrerwesen e.V. (Hrsg.): Snowboard, Verlag pietsch, Stuttgart, 2011 ▪ Deutscher Skiverband e.V. (Hrsg.): Offizieller DSV-Lehrplan Snowboard, Verlag pietsch, Stuttgart, 2013 ▪ Peters, M., Tanner, J., Niezgodá-Hadjidemetri, E.: Die neue Rückenschule. Die effektivsten Übungen, Dorling Kindersley Ltd., London, 2013 ▪ Cook, G.: Der perfekte Athlet. Spitzenleistung durch Functional Training, riva Verlag, München, 2014 ▪ Rühl, J., Laubach, V.: Funktionelles Zirkeltraining. Das moderne Sensomotoriktraining für alle, Meyer & Meyer Verlag, Aachen, 2014 ▪ Reglin, P., Mommert-Jauch, P.: Nordic Walking. Aber richtig! Alles über Ausrüstung, Technik, Training und Gesundheit, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 2004 ▪ Moriabadi, U.: Pilates. Das Übungsbuch, BLV Buchverlag GmbH & Co. KG, 2007

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Sport- und Rehatechnik
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Sport- und Rehatechnik
Studiensemester:	5.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Prilla
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Prilla (IfI), PD Dr.-Ing. Reinhardt (IfI), Dr. Schmalz (Otto Bock HealthCare Deutschland GmbH), Prof. Dr.-Ing. Rembe (IEI), Prof. Dr.-Ing. Bohn (IEI), Prof. Dr.-Ing. Lohrengel (IMW), Prof. Dr. Semmler-Ludwig (SITUC), Prof. Dr. Wolfgang Schade (Fraunhofer HHI & IEPT), M.Eng. Raddatz (SITUC)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	3 V + 1 Ü
Arbeitsaufwand:	180 h; 56 h Präsenzstudium, 124 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Vorkenntnisse	Ringvorlesung Sportgeräte und Materialien sowie Werkstofftechnik
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können moderne Sensoren und Regelungssysteme in verschiedenen Bereichen der Sport- und Rehatechnik anwenden. Sie sind in der Lage Sportler/-innen beispielsweise mit Hilfe entsprechender Orthesen vor Überbelastung zu schützen oder/und mit entsprechender Technik zu stabilisieren. Die Studierenden sind fähig, moderne Sportgeräte und Rehabilitationstechnik zu entwickeln, herzustellen und zu prüfen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen und Anwendungen in der Sport- und Rehatechnik in verschiedenen Bereichen, z.B. im Fitness- und Gesundheitssport Den Studierenden werden Kenntnisse zu Anforderungen und Aufgaben verschiedener Geräte in Sport und Rehabilitation, bei besonderer Berücksichtigung von Geräten zum gesundheitsorientierten Fitnesstraining vermittelt. In Verbindung mit der Vorstellung relevanter DIN-Normen und entsprechenden konstruktiven Besonderheiten können die Studierenden praktische Erfahrungen an ausgewählten Fitnesstrainingsgeräten sammeln. • Mess- und Sensortechnik im Sport und in der Rehabilitation Die Erfassung von Vitalparametern durch tragbare miniaturisierten Sensoren ist beim Sport inzwischen Stand der Technik und zeigt die Bedeutung der medizinischen Überwachung von Sportlern. Die Studenten lernen die technologischen Grundlagen zur Miniaturisierung solcher Sensoren kennen. Insbesondere für die Analyse von Bewegungsabläufen kommen auch kontaktlose Messverfahren zum Einsatz. Die Studenten lernen die Grundlagen der optischen Messtechnik und deren Einsatz in der Sporttechnik kennen. • Multifunktions-Datenhandschuhe in der Rehabilitation Wie kann man Bewegungen und Gefühl digitalisieren und können diese Daten mit dem Gehirn kommunizieren? Kann man Gefühlsverlust in einer Hand künstlich wiederherstellen? Wie kann man Schlaganfallpatienten helfen Bewegungsabläufe neu zu erlernen? Hierzu bedarf es intelligenter Sensorik und Aktorik. Optische Lichtwellenleiter – Nerven aus Glas - können hier völlig neue Wege eröffnen. Diese Technologie wird in der Vorlesung behandelt und anhand eines Multifunktions-Datenhandschuhs exemplarisch vorgestellt und diskutiert. • Wearable Computing in Sport und Rehabilitation

	<p>Im Sport kommen zunehmend tragbare Sensoren (so genannte "Wearables") zum Einsatz, um Parameter wie Bewegungsmuster, Puls oder Sauerstoffsättigung zu erfassen. Damit diese beim Sport nicht stören, arbeiten sie in der Regel batteriebetrieben und drahtlos. Doch wie funktionieren diese Geräte überhaupt? In diesem Vorlesungsteil lernen Studierende gängige Technologien und Plattformen für die Entwicklung von Wearables kennen, sowie welche Standards und Technologien heute für ihre energieeffiziente drahtlose Vernetzung eingesetzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmented Reality / Pflegebrille Augmented Reality wird in Sport und Gesundheitswesen vielfältig eingesetzt. In diesem Vorlesungsabschnitt lernen die Studierenden Augmented Reality kennen, können sie von anderen Technologien wie Virtual Reality unterscheiden und erlernen Potentiale und Vorteile der Technologie. Am Beispiel des Projekts Pflegebrille erlernen Sie, wie AR in einem speziellen Fall der Unterstützung eingesetzt werden kann, und wie diese Unterstützung gestaltet werden kann. Aufbauend darauf erwerben sie Kenntnisse in der Anwendung dieser Technologie in anderen Fällen. • Orthetik (Dr. Thomas Schmalz, Otto Bock HealthCare Deutschland GmbH) In der Lehrveranstaltung werden biomechanische Grundlagen der Nutzung von Beinorthesen vermittelt. Schwerpunkte sind: <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Orthesen zur Sicherstellung von Sicherheit und Funktionalität bei Patienten mit ausgeprägter Muskelschwäche der unteren Extremität. - Nutzung von Orthesen zur Knieentlastung im Rahmen der konservativen Behandlung der Arthrose des Kniegelenks. • Prothetik (Dr. Thomas Schmalz, Otto Bock HealthCare Deutschland GmbH) In der Lehrveranstaltung werden biomechanische Grundlagen der Nutzung von Beinprothesen vermittelt. Schwerpunkte sind: <ul style="list-style-type: none"> - Definition und komplexe Darstellung der Bedeutung des Prothesenaufbaus; - Überblick über die funktionellen Möglichkeiten und Limitierungen der wichtigsten exoprothetischen Komponenten (Prothesenfüße und Prothesenkniegelenke); - Laufen, Sprinten und Springen mit Beinprothese. In die Veranstaltung integriert sind praktische Demonstrationen einer Oberschenkelamputierten Anwenderin einer Beinprothese.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Die Vorlesung wird mit einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Yuce, M. R.; Khan, J. (2011): Wireless Body Area Networks: Technology, Implementation, and Applications. Pan Stanford Publishing. ISBN 9789814316712 • Hüter-Becker, A.; Dölken, M. (2004). Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie, Trainingslehre. Thieme Verlag • Banzer, W.; Pfeifer, K.; Vogt, L. (2004). Funktionsdiagnostik des Bewegungssystems in der Sportmedizin. Springer Verlag • Witte, K. (2013). Sportgerätetechnik - Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten. Springer Verlag • Freiwald, J.; Greiwing, A. (2016). Optimales Krafttraining - Sport, Rehabilitation, Prävention. Spitta Verlag

	<ul style="list-style-type: none"> • Wittel, H.; Jannasch, D.; Voßiek, J.; Spura, C. (2017). Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer Verlag • DIN 32935 - 1987-09 - Heimsportgeräte - Nichtstationäre Zug- und Druck-Trainingsgeräte • DIN 33402-1-2008-03 - Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 1 - Begriffe, Messverfahren • DIN 33402-2-2005-12 - Ergonomie - Körpermaße des Menschen - Teil 2 - Werte • DIN 33961-4-2019-03 - Fitness-Studio - Anforderungen an Studioausstattung und -betrieb - Teil 4 - Gerätegestütztes Krafttraining • DIN EN 957-2-2003-09 - Stationäre Trainingsgeräte - Teil 2 - Kraft-Trainingsgeräte • DIN EN 957-6-2014-06 - Stationäre Trainingsgeräte - Teil 6 - Laufbänder • DIN EN 16630-2015-06 - Standortgebundene Fitnessgeräte im Außenbereich • DIN EN ISO 9999-2017-03 - Hilfsmittel für Menschen mit Behinderung - Klassifikation und Terminologie • DIN EN ISO 20957-1-2014-02 - Stationäre Trainingsgeräte - Teil 1 - Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren • DIN EN ISO 20957-2-2019-02 - Stationäre Trainingsgeräte - Teil 2 - Kraft-Trainingsgeräte • DIN EN ISO 20957-4-2010-08 - Stationäre Trainingsgeräte - Teil 4 - Karft-Trainingsbänke • DIN EN ISO 20957-5-2009-07 - Stationäre Trainingsgeräte - Teil 5 - Stationäre Trainingsfahrräder und Kurbel-Trainingsgeräte für den Oberkörper • DIN EN ISO 20957-10-2005-10 - Stationäre Trainingsgeräte - Teil 10 - Trainingsfahrräder mit starrem Antrieb oder ohne Freilauf
--	--

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Sportwissenschaftliche Grundlagen
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Einführung in die Sportwissenschaft Biomechanik
Studiensemester:	2. & 3.
Dozent(in):	Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig, M. Eng. Sebastian Raddatz, Prof. Dr. Maren Witt (Uni Leipzig/ ein Gastvortrag), Juliane Neuss (Fahrradschmiede 2.0/ ein Gastvortrag)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Einführung in die Sportwissenschaft: 2 V Biomechanik: 2 V + 1 Ü
Arbeitsaufwand:	210 h; 70 h Präsenzstudium, 140 h Selbststudium
Kreditpunkte:	Einführung in die Sportwissenschaft: 3 Biomechanik: 4
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden verfügen über grundlegende sportwissenschaftliche und biomechanische Kenntnisse. Sie sind darauf aufbauend in der Lage, ein optimales Fitnessstraining zu gestalten sowie an Projekten in der Biomechanik, Leistungsdiagnostik sowie bei der Gestaltung ergonomischer Sportgeräte mit zu wirken.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einflussfaktoren sportlicher Bewegungen • Motorische Ontogenese • Motorisches Lernen • Bewegungskoordination • Trainingsmethodik / Gestalten eines optimalen Fitnessstrainings • Biomechanische Untersuchungsmethoden und sportmotorische Tests • Biomechanische Prinzipien • Biomechanik des Stehens, Gehens, Laufens, Radfahrens • Biomechanik von Sprung- und Wurfbewegungen • Optimales Zusammenwirken von Sportlern und Sportgeräten in ausgewählten Sportarten
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Die Vorlesung wird mit einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Meinel, K / Schnabel, G. (2007): Bewegungslehre-Sportmotorik, Meyer & Meyer Verlag Aachen • Semmler, R. (1999): Funktionelle Variabilität sportlicher Bewegungen bei besonderer Berücksichtigung von Wahrnehmungen, Sport und Buch Strauß Köln • Bös, K. (1996): Fitness testen und trainieren, Copress Verlag • Bös, K. (2009): Deutscher Motorik Test 6-18. Hamburg: Czwalina Verlag. • Geiger, L.V. (2003): Gesundheitstraining, BLV Sportwissen • Gollhofer, A.; Müller, E. (2009): Handbuch Sportbiomechanik. Hofmann-Verlag • Wollny, R. (2013): Bewegungswissenschaft. Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. 3. Aufl. Meyer & Meyer Sport • Mathelitsch, L.; Thaller, S. (2015): Physik des Sports. Wiley-VCH

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Neuß, J. (2012): Richtig sitzen – locker Rad fahren – Ergonomie am Fahrrad, Delius Klasing Verlag, 2. Auflage, Hamburg• Hottenrott, K.; Seidel, I. (2017): Handbuch Trainingswissenschaft – Trainingslehre (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport), Hofmann-Verlag, Schorndorf• Mechling, H.; Munzert, J. (2003): Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport), Hofmann-Verlag, Schorndorf• Schnabel, G.; Harre, H.-D.; Krug, J. (2014): Trainingslehre – Trainingswissenschaft – Leistung, Training, Wettkampf, Meyer & Meyer Verlag, 3. Auflage, Aachen• Ludwig, O. (2015): Ganganalyse in der Praxis – Anwendung in Prävention, Therapie und Versorgung, C. Maurer Druck und Verlag, 2. Auflage, Geislingen• Hartmann, C.; Minow, H.-J.; Senf, G. (2011): Sport verstehen – Sport erleben, Lehmanns Media, 2. Auflage, Berlin |
|--|--|

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Technische Mechanik I
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Technische Mechanik I
Semester:	1.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Hartmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	3 V / 2 Ü
Arbeitsaufwand:	210 h; 70 h Präsenzstudium; 140 h Selbststudium
Kreditpunkte:	7
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:</p> <p>Zunächst lernen die Studierenden die Vektorrechnung kennen, um damit im Bereich der Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Volumina, Orientierungen sowie Parametrisierungen von Geraden und Flächen selbständig berechnen zu können.</p> <p>Sie sollten beliebige, statisch bestimmte Starrkörper berechnen können, um Lagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen unter Zuhilfenahme der Methode des Freischneidens analytisch und mit Zahlenwerten anzugeben. Dies ist mit einem grundlegenden Verständnis von Kräften, Momenten und verteilten Lasten verbunden.</p> <p>Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunktsbegriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden.</p> <p>Zudem weiß der Studierende den Unterscheid zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen.</p>
Inhalt:	<p>Einführung in die Vektoralgebra</p> <p>Kräfte und Momente</p> <p>Kraftsysteme</p> <p>Kraftverteilungen</p> <p>Massenmittelpunkt, Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkt</p> <p>Statik starrer Körper</p> <p>Schnittlasten in Stäben und Balken</p> <p>Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur (Dauer 2h)
Medienformen:	Tafel, Powerpoint, Tutorien
Literatur:	<p>Hartmann: Technische Mechanik, Wiley Weinheim, 2015</p> <p>Hartmann: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley, Weinheim, 2016</p> <p>Gross, Hauger, Schnell: "Technische Mechanik, Band 1: Statik", Springer</p> <p>Hibbeler: "Technische Mechanik 1", Pearson Studium, 2005</p>

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Technische Mechanik II
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Technische Mechanik II
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Hartmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	3 V / 2 Ü
Arbeitsaufwand:	210 h; 70 h Präsenzstudium; 140 h Selbststudium
Kreditpunkte:	7
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:</p> <p>Sie verstehen die Grundgleichungen des Zug-Druckstabes bestehend aus Verzerrungs-Verschiebungsbeziehungen, Spannungs-Verzerrungsbeziehungen und die Materialeigenschaften der linearen, isotropen Elastizität.</p> <p>Sie kennen die Grundgleichungen der dreidimensionalen linearen und isotropen Elastizität.</p> <p>Sie können die Deformation und den Spannungszustand von Biegebalken bei ebener und zweiachsender Biegung sowie Torsion ausrechnen und verstehen deren Auswirkung.</p> <p>Sie können Hauptspannungen und Hauptspannungsrichtungen beliebig dreidimensionaler Spannungszustände sowie von Mises Vergleichsspannungen ausrechnen.</p> <p>Sie können Zug-Druckstäben und Biegebalken (infolge Zug, Biegung und Torsion) selbständig dimensionieren.</p> <p>Sie kennen die Problematik der Stabilität von auf Druck beanspruchten Stützen und können die kritischen Lasten für unterschiedlichste Randbedingungen ausrechnen.</p> <p>Sie kennen Begriffe von Arbeit und Energie, welche anhand elastisch deformierter Zug-Druckstäbe und Biegebalken vermittelt werden.</p>
Inhalt:	<p>Einachsiger Spannungs- und Deformationszustand</p> <p>Dreidimensionaler Spannungs- und Deformationszustand</p> <p>Biegung und Torsion des geraden Balkens</p> <p>Arbeit und Energie in der Elastostatik</p> <p>Stabilität von Stäben</p>
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur (Dauer 2h)
Medienformen:	Tafel, Powerpoint, Tutorien
Literatur:	<p>Hartmann: Technische Mechanik, Wiley, Weinheim, 2015</p> <p>Hartmann: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley, Weinheim, 2016</p> <p>Schnell, Gross, Hauger: "Technische Mechanik, Elastostatik", Springer</p> <p>Hibbeler: "Technische Mechanik 2", Pearson Studium</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Technische Thermodynamik I
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Technische Thermodynamik I
Studiensemester:	4. bis 6. FS
Dozent(in):	Dr. Schaffel-Mancini
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	2V/1Ü
Arbeitsaufwand:	90 h; 42 h Präsenzstudium; 48 h Selbststudium.
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse in Physik, Mathematik und allg. Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Nach dem Bestehen der Prüfung soll der Hörer dazu in der Lage sein, die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Methoden selbständig auf technische Fragestellungen anwenden zu können. Hierzu gehören:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bilanzierung technischer Systeme (Masse und Energie) 2. Bewertung von technischen Systemen und Prozessen nach energetischen Gesichtspunkten (Wirkungsgrad, Energieaufwand) 3. Ermitteln von grundlegenden Betriebsparametern technischer Feuerungen <p>In „Technische Thermodynamik I“ werden ausschließlich ideale Gase als Arbeitsmedium betrachtet. Reibungseinflüsse werden vernachlässigt.</p>
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gegenstand und Werkzeuge der Thermodynamik (Einführung) 2. Stoffgesetze idealer Gase 3. Das Prinzip der Massenerhaltung 4. Energieerhaltung – Der. 1. Hauptsatz der Thermodynamik 5. Zustandsänderungen idealer Gase – Anwendung der Kapitel 2 bis 4 6. Kreisprozesse 7. Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik 8. Technische Verbrennung
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Klausur, Dauer 120min, oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Vorlesungsskript, Übungsblock,
Literatur:	<p>[1] H. D. Baehr Thermodynamik Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York 2000, 10., grundlegend bearb. und erw. Aufl.</p> <p>[2] Norbert Elsner Grundlagen der technischen Thermodynamik Akad.-Verl., Berlin 1993, 8. Aufl.; Anmerkung: Bis 7. Aufl. in einem Bd. Erschienen</p>

Studiengang	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Technisches Zeichnen/CAD
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Technisches Zeichnen/CAD
Semester:	2.
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Lohrengel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	Technisches Zeichnen: 1 Ü (Teilnehmer 44) CAD: 1 Ü (Teilnehmer 30)
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	Technisches Zeichnen: Eigenständige Erstellung einer normgerechten technischen Zeichnung, Erkennen komplexer Zusammenhänge innerhalb einer technischen Zeichnung CAD: erste Kenntnisse zur Handhabung eines 3D-CAD-Systems anwenden
Inhalt:	Technisches Zeichnen: 0. Einführung, Allgemeine Begriffsbestimmung 1. Elemente der technischen Zeichnung 2. Projektionen, Ansichten, Schnitte 3. Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen 4. Besondere Darstellung und Bemaßung 5. Toleranzen und Passungen 6. Technische Oberflächen 7. Angaben zu Werkstoff und Wärmebehandlung CAD: 1. Einführung in das rechnergestützte Konstruieren (CAD) 2. 3D-Konstruktionen 3. Ableitung technischer Zeichnungen 4. Erstellung von Baugruppen
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Bewertete Zeichnungen/Konstruktionen
Medienformen:	Online Arbeitsunterlagen, Kurzvideos Skript
Literatur:	Skripte Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen; B.G. Teubner, Stuttgart Hoischen: Technisches Zeichnen; Cornelsen Verlag, Berlin, Klein: Einführung in die DIN-Normen; B.G. Teubner und Barth, Stuttgart, Berlin, Köln,

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Wahlpflichtpraktikum Sporting. (Ingenieuranwendung)
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Fachpraktikum Biomechanik Fachpraktikum Mess- und Regelungstechnik FEM-Praktikum mit ANSYS Konstruktion und Simulation mit 3D-CAD
Semester:	5.
Dozent(in):	1. Prof. Lohrengel, Prof. Rembe, Prof. Semmler-Ludwig 2. Prof. Bohn 3. Prof. Lohrengel 4. Prof. Müller 5. Dr. Vetter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	jeweils 2 P (Teilnehmerzahl begrenzt)
Arbeitsaufwand:	jeweils 90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	Fachpraktikum Biomechanik: 3 Fachpraktikum Mess- und Regelungstechnik: 3 FEM-Praktikum mit ANSYS: 3 Konstruktion und Simulation mit 3D-CAD: 3 SPS Praktikum: 3
Kompetenzen	Erwerb und Vertiefung spezifischer Kenntnisse in ingenieurwissenschaftlichen Spezialdisziplinen

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Fachpraktikum Biomechanik
Dozent(in):	Prof. Lohrengel, Prof. Semmler-Ludwig, Dr. Peterson, M.Sc. Martinewski, M. Eng. Raddatz
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Anatomie und Physiologie, Biomechanik
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden können ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Methoden zur biomechanischen Analyse menschlicher Bewegungen anwenden. Sie verfügen über Basiswissen zur Fahrradspiroergometrie. Sie sind im Stande messtechnische Untersuchungen bei Beachtung grundlegender biomechanischer und ergonomischer Aspekte zu realisieren und eine entsprechende Leistungsdiagnostik durchzuführen.
Inhalt:	<p>Bewegungsanalysen auf einem vom Institut für Maschinenwesen der TU Clausthal in Zusammenarbeit mit dem Sportinstitut gebauten Fahrradergometer, das Einstellungsänderungen zahlreicher Parameter ermöglicht.</p> <p>Es erfolgen Bewegungsanalysen bei Variation ausgewählter Parameter, verschiedener Sitz- bzw. Standpositionen, ohne und mit Klickpedalen etc. in Verbindung mit spiroergometrischen Untersuchungen und Einschätzung des subjektiven Belastungsempfindens.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Durchführen der Versuche und Darstellung der Ergebnisse in Form von Versuchsberichten und Protokollen.
Medienformen:	Versuchsunterlagen
Literatur:	<p>Borg, G.: Psychophysical bases of perceived exertion. <i>Medicine and Science in Sports and Exercise</i> 14 (5), 1982, S. 377-381</p> <p>Hollmann, W./Hettinger, T.: Sportmedizin. Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin. Schattauer Verlag, Stuttgart, 4. Auflage, 2000</p> <p>Rost, R.: Lehrbuch der Sportmedizin, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 2001</p> <p>Hüter-Becker, A.; Dölkn, M: Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie, Trainingslehre, Georg Thieme Verlag, 2. Auflage, Stuttgart, 2011, ISBN: 978-3-13-136862-1</p> <p>Kraft, M.; Disselhorst-Klug, C.: Biomedizinische Technik – Rehabilitationstechnik, de Gruyter Verlag, Band 10, Berlin / Boston, 2015, ISBN: 978-3-11-025226-2</p> <p>Kroidl, R. F.; Schwarz, S.; Lehnigk, B.; Fritsch, J.: Kursbuch Spiroergometrie – Technik und Befundung verständlich gemacht, Georg Thieme Verlag, 3 Auflage, Stuttgart, 2015, ISBN: 978-3-13-143443-2</p> <p>Lang, F.; Lang, P.: Basiswissen Physiologie, Springer Medizin Verlag, 2. Auflage, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71401-9</p> <p>Marquardt, S.: Handbuch der Ergonomie, Schuch Verlag, Weiden, 1997</p> <p>Tofaute, K.-A.: Ergonomie in der Sportwissenschaft - Entwicklung eines Konzepts der Sportergonomie am Beispiel des Radfahrens unter besonderer Berücksichtigung von Gesundheit, Wohlbefinden und Komfort, Dissertation,</p>

	<p>Institut für Rehabilitation und Behindertensport, Deutschen Sporthochschule Köln, 2009</p> <p>Richard, H.-A., Kullmer, G.: Biomechanik – Grundlagen und Anwendungen auf den menschlichen Bewegungsapparat, Springer Verlag, Wiesbaden, 2013, ISBN 978-3-8348-0384-9</p> <p>Schiebler, T. H.; Korf, H.-W.: Anatomie – Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie, Topographie, Steinkopff Verlag, 10. Auflage, Berlin / Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-7985-1770-7</p> <p>Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft, Springer Verlag, 4. Auflage, Berlin, 2018, ISBN 978-3-662-56037-2</p> <p>Wick, D.: Biomechanische Grundlagen sportlicher Bewegung, Spitta Verlag, Balingen, 2005</p> <p>Witte, K.: Sportgerätetechnik – Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2013, ISBN 978-3-642-34702-3</p>
--	--

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Fachpraktikum Mess- und Regelungstechnik
Dozent(in):	Prof. Bohn
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse aus den Vorlesungen Regelungstechnik I, Messtechnik I
Lernziele / Kompetenzen:	Anwenden der in den Vorlesungen gelernten theoretischen Grundlagen an praktischen Problemen in Laborversuchen in Teamarbeit
Inhalt:	Praktische Versuche an Laboranlagen
Studien- Prüfungsleistungen:	Selbstständiges Durchführen der Versuche und Darstellung der Ergebnisse in Form von Versuchsberichten und Protokollen.
Medienformen:	Versuchsanleitungen, Vor-Ort-Präsenz bei der Versuchsbetreuung, Versuchsbericht
Literatur:	Versuchsanleitungen

Lehrveranstaltung / Teilmodul	FEM-Praktikum mit ANSYS
Dozent(in):	Prof. Lohrengel
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Technischer Mechanik, Statik und Festigkeitslehre, Maschinenlehre, Maschinenelemente
Lernziele	Anwenden eines FE Programms zur Beanspruchungsanalyse, Ergebnisse interpretieren und bewerten.
Inhalt:	Einsatz eines FEM-Programmes 1. FEM-Arbeitsplatz 2. Programmstruktur 3. Preprocessing 4. Modellerstellung 5. Belastungen, Randbedingungen 6. Materialeigenschaften (linearelastische und elastoplastische Eingabe) 7. Solution (Berechnungsdurchlauf) 8. Postprozessing (Auswertung der Spannungen und Verformungen) 9. Mehrkörpersimulation 10. Ergebnisinterpretation
Studien- Prüfungsleistungen:	Übungen und Aufgaben zu allen Programmteilen, selbständige Durchführung einer kleinen Festigkeitsuntersuchung (Projekt) anhand der Finite Elemente
Medienformen:	Skript
Literatur:	Skript

Lehrveranstaltung / Teilmodul	Konstruktion und Simulation mit 3D-CAD
Dozent(in):	Prof. Müller
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse	Creo Grundlagenkenntnisse und Grundlagen der Beanspruchungsermittlung erforderlich
Lernziele / Kompetenzen:	Bewegungssimulationen an komplexen Bauteilen durchführen und bewerten können, Beanspruchungen an einfachen Baugruppen ermitteln und beurteilen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung komplexer Bauteile mit Hilfe weitreichender Modellierungstechniken - Erstellung und Handhabung von Baugruppen - Bewegungssimulation und Kollisionskontrolle in Fertigung und Montage - FEM-Berechnung einzelner Komponenten - Verknüpfung mehrerer Baugruppen (Teamarbeit)
Studien- Prüfungsleistungen:	Praktische Prüfung
Medienformen:	Präsentationen, CAD-System Creo und ProE Mechanica
Literatur:	Skript

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde der Stähle I
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Werkstoffkunde der Stähle I
Studiensemester:	6.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Wagner
Dozent(in):	Prof. Dr. Wagner, Dr. Wollmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	3 V / Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorausgesetzt sind die Grundmodule Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben das grundlegende Wissen, das zum Verständnis der Eigenschaftsprofile und der daraus resultierenden Einsatzbereiche von Stählen erforderlich ist. Zu einem breit angelegten Grundlagenverständnis gehören Kenntnisse über die Prozesskette, die zum Erzeugnis Stahl führt. Die komplexe Thematik der Wärmebehandlung von Stählen setzt ausführliche Kenntnisse über Mechanismen der Keimbildung sowie über Diffusionsvorgänge voraus. Sowohl Keimbildung als auch Diffusion werden vor dem Hintergrund der verschiedenen Umwandlungsmechanismen vorgestellt und ausführlich diskutiert. Das Ziel einer Wärmebehandlung ist die Einstellung eines Eigenschaftsprofils, das dem jeweiligen Anforderungsprofil entspricht. Entsprechend müssen auch verschiedene Möglichkeiten der Festigkeitssteigerung wiederholt und am Beispiel konkreter Stahlanwendungen demonstriert werden. Der Thematik Festigkeitssteigerung schließen sich Inhalte über Erholung und Rekristallisation an.</p> <p>Im Anschluss an die metallkundlichen Grundlagen werden kristallographische und physikalische Eigenschaften der Stähle vorgestellt. Dieser Thematik wird auch der Lehrstoff über Texturentstehung und deren Auswirkung zugeordnet. Im Rahmen der Ausführungen über den Einfluss von Eisen-begleitern und Legierungselementen auf Phasenbildung und Mikrostruktur erlernen die Studierenden, wie Fremdatome das Eigenschaftsprofil eines Stahls festlegen. Hierzu gehört insbesondere, dass die Unterschiede zwischen den jeweiligen Gefügebestandteilen erkannt werden. Der Studierende muss beispielsweise zwischen homogenen Mischkristall und inter-mediärer bzw. intermetallischer Phase unterscheiden können. Zudem sollte ein Bewusstsein dafür entwickelt werden, dass Legierungselemente und Eisenbegleiter unterschiedliche, komplexe Wirkungen entfalten können.</p> <p>Fremdatome können auch zu Seigerungen führen, die die Gebrauchseigenschaften des Werkstoffs beeinträchtigen. Auch hierzu ist durch den Studierenden Beurteilungskompetenz zu entwickeln. Gleiches gilt für den Einfluss von schädlichen Eisenbegleitern.</p> <p>Legierungen des Eisens und Phasenumwandlungen gehören zusammen, weil die Legierungselemente das Umwandlungs-verhalten der Stähle festlegen. Entsprechend werden Phasenumwandlungen und Legierungen des Eisens gemein-sam besprochen. Wenn auch Beispiele benannt werden, geht es hierbei primär nicht um die Vorstellung konkreter Stahl-sorten, sondern um den Einfluss von Legierungselementen auf die Phasenumwandlung.</p>

	<p>In einem abschließenden Kapitel wird die umfangreiche Thematik Wärmebehandlung besprochen. Basis hierzu muss eine profunde Kenntnis über ZTA- und ZTU - Schaubilder sein. Der Studierende muss erkennen, dass es ein herausragendes Merkmal der Stähle ist, dass sich durch eine gezielte Wärmebehandlung ein genau definiertes Eigenschaftsprofil erzeugen lässt. Welches Eigenschaftsprofil erforderlich ist, wird durch den jeweiligen Anforderungszweck vorgeben.</p> <p>Der/Die Studierende wird nach erfolgreichem Abschluss des Moduls bewerten können, über welche Eigenschaften ein Stahl verfügen muss, um bestimmte Anforderungen zu erfüllen. Er/Sie wird in der Lage sein zu bewerten, wie der Stahl prinzipiell zusammengesetzt sein sollte und welche Wärmebehandlung geeignet ist, um die gewünschten Eigenschaften herbeizuführen. Das erworbene Wissen muss auch eine Basis für eine Qualitätsbewertung sein. Hierzu gehört das Wissen über den Einfluss von Eisenbegleitern oder die Konsequenzen einer nicht fachgerecht durchgeführten Wärmebehandlung.</p>
Inhalt:	<p>Metallkundliche Grundlagen: Keimbildung und Diffusion; Methoden zur Festigkeitssteigerung in Stählen: Mischkristall-härtung, Kaltverfestigung, Feinkornhärtung, Ausscheidungs-härtung; Entfestigungsvorgänge: Erholung und Rekristallisation; Physik des Eisens: Kristallographie, Umwandlungskinetik, magnetische- und elektrische Eigenschaften, Ausdehnungsverhalten, Texturen; Legierungselemente und Phasen: Mischkristalle, Überstrukturen und intermediäre/intermetallische Phasen, Einfluss von Legierungselementen auf die Phasengebiete, stabiles und metastabiles EKD, ternäre Systeme (z. B. Fe-C-Cr, Fe-Ni-Cr), Thermophysikalische Grundlagen für die Erweiterung bzw. Einschnürung des γ-Phasengebietes; Erstarrung: Entmischungsvorgänge, Seigerungen und Einschlüsse, Vergießungsarten, Gefügeunterschiede durch Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit, Ausscheidung nichtmetallischer Einschlüsse und deren Einfluss auf die Eigenschaften von Stählen; Alterung; Phasenumwandlungen von Eisen und Stahl: Gefügedefinitionen, Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit auf das Umwandlungsverhalten, Umwandlungen in der Perlit-, Bainit- und Martensitstufe; ZTU und ZTA – Schaubilder; Einfluss der Legierungselemente auf die Kritische Abkühlgeschwindigkeit und die Austenitstabilisierung; Grundlagen der Wärmebehandlung und Technische Wärmebehandlungen: Austenitisieren, Einfluss von Legierungselementen und Korngröße, Diffusion und Diffusionsglühen, Grobkornglühen, Normalglühen, Weichglühen, Rekristallisationsglühen, Spannungsarmglühen, Vergüten (Härten und Anlassen), Thermomechanische Behandlungen, Randschichthärten, Einsatzhärten, Nitrieren und Nitrocarburieren, Borieren, Versprödungerscheinungen durch Anlassen</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder einer 30 minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<p>Wärmebehandlung des Stahls, Volker Läßle, Verlag Europa – Lehrmittel ISBN 3-8085-1308-X</p> <p>Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis, Wolfgang Bleck, Verlag Mainz, Aachen ISBN 3-89653-820-9</p> <p>Einführung in die Werkstoffwissenschaften, Werner Schatt (Hrsg.), Dt. V. Grundstoffind., L.; Auflage: 7., überarb. A. (November 1995), ISBN-10: 3342005211 ISBN – 13: 978-3342005216</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle
Lehrveranstaltung / Teilmodul:	Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle
Studiensemester:	6.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Wagner
Dozent(in):	Prof. Dr. Wagner, Dr. Wollmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflicht
Lehrform / SWS:	3 V / Ü
Arbeitsaufwand:	120 h; 42 h Präsenzstudium, 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	4
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorausgesetzt sind die Grundmodule Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Den Studierenden soll ein vergleichender Überblick über technisch bedeutende metallische Werkstoffe, die nicht den Eisenwerkstoffen zugeordnet sind, vermittelt werden. Hier-durch erhalten die Studierenden Einblicke in die unterschiedlichen Eigenschaftsprofile und Verwendungsmöglichkeiten der technisch relevanten Nichteisenmetalle wie z. B. Kupfer, Nickel, Aluminium, Titan, Magnesium und deren Legierungen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, bei konkreten Fragestellungen eine Werkstoffvorauswahl zu treffen. Hierzu ist es erforderlich, die mechanischen, technologischen, physikalischen und korrosionschemischen Eigenschaften der jeweiligen nichteisenbasierten Werkstoffe zu kennen und vor dem Hintergrund des Einsatzes zu bewerten. Auch soll den Studierenden im Rahmen dieser Vorlesung das Gespür für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vermittelt werden. Ein qualitativ hochwertiger Werkstoff könnte deshalb ungeeignet sein, weil er unwirtschaftlich ist und ein kostengünstigerer Werkstoff die geforderten Eigenschaften erfüllt. Ein konkretes Beispiel ist der Einsatz von Titanwerkstoffen im Automobilbau.</p> <p>Einige der vorgestellten Nichteisenmetalle werden auch im unlegierten Zustand als Werkstoffe verwendet. Die Studierenden erlernen vergleichend die Eigenschaften und die Anwendungsbereiche dieser Werkstoffe. Diskutiert wird der Einfluss von Legierungselementen auf diese Metalle und das daraus resultierende veränderte, in der Regel verbesserte, Eigenschaftsprofil. Neben dem Praxisbezug werden auch die metallphysikalischen Hintergründe der jeweiligen Werkstoff-eigenschaften behandelt. Jedes vorgestellte Nichteisenmetall wird hinsichtlich seines Korrosionsverhaltens diskutiert. Den Studierenden sollen auch Nachhaltigkeitsaspekte vermittelt werden. Hierzu gehört z.B. die Recyclierbarkeit der entsprechenden Werkstoffe. Als Beispiel sei das Aluminium-recycling benannt. Die hohen Kosten, die bei der Aluminiumgewinnung anfallen, machen die hohe Recyclingrate wirtschaftlich und verbessern die Ökobilanz.</p> <p>Die Studierenden erlernen also nicht nur technische Gesichtspunkte im Hinblick auf die Verwendung der jeweiligen Nichteisenmetalle, sondern erhalten auch Einblicke in zu berücksichtigende Rahmenbedingungen, die als Entscheidungsgrundlage dienen könnten.</p>

Inhalt:	Eigenschaftsprofil und die technische Nutzung verschiedener NE-Metalle sowie deren Legierungen: Aluminium, Titan, Magnesium, Kupfer, Zink, Nickel, Blei und Zinn - Grundlagen zur Herstellung und Verarbeitung (Ur- und Umformen) der NE-Metalle und ihrer Legierungen - Zusammenhang zwischen Gefügebau und mechanischen/physikalischen Eigenschaften (Eigenschafts/Gefügerelation): einphasige und mehrphasige Nichteisenlegierungen, Gefügebestandteile (Mischkristalle bzw. intermetallische Phasen) – Korrosionseigenschaften von Nichteisenmetallen.
Studien-/ Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder einer 30 minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen, abrufbare Skripten
Literatur:	<p>Titan und Titanlegierungen, Manfred Peters (Hrsg.) und Christoph Leyens (Hrsg.), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 3. neu bearbeitete Auflage (27. September 2002), ISBN-10: 3527305394 ISBN-13: 978-3527305391</p> <p>Magnesium und seine Legierungen, Adolf Beck, letzters neu aufgelegt), Springer, Berlin; Auflage: 2. A. Nachdruck eines Werkes von 1939. (8. Mai 2001), ISBN – 10: 3540416757 ISBN – 13: 978-3540416753</p> <p>Aluminium Taschenbuch „Grundlagen und Werkstoffe“, Band 1, Alu Media; Auflage: 16 (Dezember 2009), ISBN-10: 3870172924 ISBN-13: 978-3870172923</p> <p>Werkstoffkunde, Hans-Jürgen Bargel (Hrsg.), Günther Schulze (Hrsg.), Springer Berlin Heidelberg; Auflage: 11., bearb. Auflage (5. September 2011), ISDN-10: 3642177166 ISDN-13: 978-3642177163</p>

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Werkstofftechnik I
Lehrveranstaltungen:	Werkstofftechnik I Grundlagen der Materialprüfung
Semester:	3.
Dozent(in):	Prof. Dr. Palkowski
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Werkstofftechnik I: 3 V/Ü Grundlagen der Materialprüfung: 2 V/P
Arbeitsaufwand:	Werkstofftechnik I: 120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium Materialprüfung: 60 h; 28 h Präsenzstudium; 32 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Vorkenntnisse:	Materialwissenschaft I und II
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, Werkstoffe zu charakterisieren und eine dem jeweiligen Bedarf angepasste Werkstoffauswahl zu treffen.
Inhalt:	<p>Es wird den Studierenden ein breit angelegtes Grundlagenwissen über die wichtigsten metallischen Werkstoffe, wie z. B. deren grundlegende Eigenschaften und ihre Anwendungsbereiche, vermittelt. Weiterhin werden Lehrinhalte über die vollständige Prozesskette, beginnend mit dem Gießen, über die Halbzeugherstellung bzw. Formgebung und einer möglichen, sich anschließenden mechanischen Oberflächenbehandlung, vermittelt. Die Kenntnisse über die mechanischen Eigenschaften der behandelten Werkstoffe, die im Rahmen der Veranstaltung Werkstofftechnik I zu erlernen sind, werden in der Veranstaltung Grundlagen der Materialprüfung vertieft und praktisch im Versuch behandelt. Zugleich wird erlernt, wie sich diese Eigenschaften messtechnisch ermitteln lassen. Beide Lehrveranstaltungen sind so aufeinander abgestimmt, dass der in Werkstofftechnik I erlernte Lehrstoff im Rahmen der Materialprüfung praxisorientiert vertieft wird.</p> <p>Werkstofftechnik I:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metalle (Ur- und Umformen) — Eisen- und Nichteisenlegierungen 2. Hybride Werkstoffe 3. Wärmebehandlung und Härtungsmechanismen 4. Diffusion, Erholung, Rekristallisation 5. Oberflächenbehandlungen 6. Fertigungsverfahren <p>Grundlagen der Materialprüfung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zugversuch 2. Druckversuch 3. Torsionsversuch 4. Härteprüfung 5. Drei- und Vierpunktbiegeversuch 6. Kriechversuch 7. Dauerschwingversuch 8. Kerbschlagbiegeversuch 9. Tiefziehversuch
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft. Die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Materialprüfung“ wird mit einem Bericht abgeschlossen (Pflichtleistungsnachweis).
Medienformen:	Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen

Literatur:	Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen, Wolfgang Bergmann [3.Auflage, Hanser-Verlag 2000] Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann [3.Auflage, Hanser-Verlag 2000] Werkstoffprüfung, Horst Blumenauer [z.B. 6. Auflage Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1994]
------------	---

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Werkstofftechnik II & Praktikum
Lehrveranstaltungen:	Werkstofftechnik II Praktikum Werkstofftechnik
Semester:	3.
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Wolter
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolter, wiss. Mitarbeiter (Praktikum)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	Werkstofftechnik II: 2 V Praktikum: 3 P
Arbeitsaufwand:	Werkstofftechnik II: 60 h; 28 h Präsenzstudium; 32 h Selbststudium Praktikum: 120 h; 42 h Präsenzstudium; 78 h Selbststudium
Kreditpunkte:	Werkstofftechnik II: 3 Praktikum: 3
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, Physik, Chemie und Ingenieurwissenschaft
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Werkstofftechnik (nichtmetallische Werkstoffe). Sie erwerben die Fähigkeit das schmelz-, thermische- und mechanische Verhalten von Werkstoffen zu charakterisieren. Sie beherrschen den Umgang mit einfachen Zwei- und Dreistoffsystemen. Die Zusammenhänge zwischen Herstellprozessen und Produkteigenschaften sind ihnen vertraut. In selbst durchgeführten Versuchen und Demoversuchen festigen die Studierenden ihr Wissen und entwickeln eine Anwendungssicherheit der vermittelten Werkzeuge.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Phasenlehre 2. Schmelz- und Erstarrungsverhalten von nichtmetallischen Werkstoffen 3. Zwei- und Dreistoffsysteme 4. Technologische Definitionen: Keramik, Glas und Bindemittel 5. Basiswissen keramische Werkstoffe, mineralische Bindemittel und Glas 6. Einführung in industrielle nichtmetallisch-anorganische Herstellprozesse 7. Herstellungsprozesse von NAW 8. Charakteristische Eigenschaften von NAW und Dauerhaftigkeit 9. Laborversuche zu verschiedenen Materialien und Prozessschritten
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft. Das Praktikum zur Lehrveranstaltung Werkstofftechnik wird zweiteilig (Kurztest vor dem Versuch, Bewertung der Protokolle) abgeprüft.
Medienformen:	Skript, Tafel, Folien, Präsentationen, prakt. Versuche
Literatur:	Pfaender, H.G.: Schott-Glaslexikon, 5. Aufl. Landsberg am Lech, MVG-Verlag 1997; Salmang, H., Scholze, H., Telle, R. (Hrsg.), Keramik, Springer 2007; Stark, J. u. Wicht, B.: Zement und Kalk - Der Baustoff als Werkstoff, Birkhäuser Verlag, 2000.

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Werkstoff- & Materialanalytik I
Lehrveranstaltungen:	Ringvorlesung Werkstoff- & Materialanalytik I
Semester:	6.
Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Schmidt
Dozent(in):	apl. Prof. Dr. Brokmeier, Prof. Dr. Deubener, Dr. Hoefft, Prof. Dr. Palkowski, apl. Prof. Dr. Schmidt, Prof. Dr. Wolter, Dr. Steuernagel, u.a.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Pflicht
Lehrform / SWS:	2 V
Arbeitsaufwand:	90 h; 28 h Präsenzstudium, 62 h Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik, Chemie und Materialwissenschaft.
Lernziele / Kompetenzen:	Die Lehrveranstaltung besteht aus einer Ringvorlesung. Die Studierenden erlernen grundlegende analytische Methoden im Bereich Materialwissenschaften und Werkstofftechnik. Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen relevanter Analysemethoden und sind in der Lage, eigenständig analytische Methoden zu bewerten und auszuwählen.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Granulometrie und Dichte 2. Dilatometrie 3. Schnellanalysen für Kunststoff 4. Thermoanalytik (DSC/DTA/TGA) 5. Röntgenographie (XRD, XRF) 6. REM mit EDX-Analyse 7. Materialanalytik mit Ionenstrahlen (SIMS, RBS) 8. Spektroskopie 1 (UV/VIS/IR) 9. Spektroskopie 2 (XPS, AES)
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, Präsentationen

<p>Literatur:</p>	<p>Unterlagen werden von den Dozenten bereitgestellt; Skript</p> <ul style="list-style-type: none"> – Henning Bubert, Holger Jenett, Surface and Thin Film Analysis: A Compendium of Principles, Instrumentation, and Applications (Wiley-VCH) – Miklos Riedel, Bettina-Kirsten Düsterhöft, Heinz Düsterhöft, Einführung in die Sekundärionenmassenspektrometrie – SIMS (Teubner) – D. Braun, Erkennen von Kunststoffen, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22425-4 – Ehrenstein, Riedel, Trawiel, Praxis der Thermischen Analyse von Kunststoffen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22340-1 – H. Lehmann, H. Gatzke, Dilatometrie und Differentialthermoanalyse zur Beurteilung von Prozessen, Hübener, 1956 – H. Scholze: Glas, 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1988 – A.K. Varshneya: Fundamentals of inorganic glasses, Academic Press, San Diego 1994 – F. Locher, Zement-Grundlagen der Herstellung und Verwendung, Verlag Bau u. Technik, Düsseldorf 2000 – M. Henzler und W. Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner, Stuttgart, 1991 – G. Ertl und J. Küppers: Low Energy Electrons and Surface Chemistry, VCH (1985)
-------------------	--

Studiengang:	Bachelor Sportingenieurwesen
Modulbezeichnung:	Wirtschaftswissenschaften
Lehrveranstaltung / Teilmodul	Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung
Semester:	1. & 2.
Dozent(in):	Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Prof. Dr. Schwindt Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung: Prof. Dr. Wulf
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Lehrform / SWS:	2 x 2 V
Arbeitsaufwand:	180 h; 56 h Präsenzstudium, 124 h Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen Gegenstände, Begriffe, Konzepte, Methoden und Instrumente der betriebswirtschaftlichen Funktionen Organisation, Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Investition und Finanzierung sowie Rechnungswesen, die den Führungs-, Leistungs- und Finanzbereich von Unternehmen bilden. Sie können die unterschiedlichen Rechtsformen von Unternehmen beschreiben und Unternehmenssteuern benennen und erklären. Ferner können sie allgemeine Planungs- und Entscheidungsprozesse strukturieren und geeignete Modelle und Methoden zur Lösung betrieblicher Planungs- und Entscheidungsprobleme einsetzen. Darüber hinaus besitzen sie vertiefte Kenntnisse in spezifischen Methoden und Instrumenten der Kosten- und Investitionsrechnung, die sie für konkrete Szenarien anwenden und hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen beurteilen können. Außerdem sind sie in der Lage, für wirtschaftliche Fragestellungen in Unternehmen Preis- und Investitionsentscheidungen zu treffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenzen über Gegenstände, Begriffe und Zusammenhänge betriebswirtschaftlicher Fragestellungen, die auf den Gebieten der Kosten- und Investitionsrechnung vertieft werden • Methodenkompetenzen zu allgemeinen Planungs- und Entscheidungstechniken und deren Konkretisierung zu funktionsspezifischen Verfahren der Beschaffungs-, Produktions- und Absatzplanung sowie der Investitions- und Unternehmensrechnung. • Persönliche Kompetenzen im ökonomischen Denken und Befähigung zur Teilhabe an Diskursen zur Rolle und zu den Aufgaben und Zielsetzungen von Unternehmen und öffentlichen Betrieben in marktwirtschaftlich organisierten Industriegesellschaften.
Inhalt:	<u>Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler:</u> 1. Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre 2. Rechtsformen und Steuern 3. Planung 4. Entscheidung 5. Organisation 6. Personal

	<p>7. Beschaffung 8. Produktion 9. Absatz und Marketing 10. Investition und Finanzierung 11. Rechnungswesen</p> <p><u>Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung:</u> A. Kostenrechnung 1. Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung 2. Kostenartenrechnung 3. Kostenstellenrechnung 4. Kostenträgerrechnung 5. System der Kostenrechnung B. Investitionsrechnung 1. Grundbegriffe der Investitionsrechnung 2. Einzel- und Wahlentscheidungen 3. Investitionsdauerentscheidungen 4. Programmentscheidungen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Foliensammlung
Literatur:	<p>Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domschke W, Scholl A (2008) Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl. Springer, Berlin - Schierenbeck H, Wöhle C (2012) Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl. Oldenbourg, München - Schmalen H, Pechtl H (2013) Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 15. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart - Wöhe G, Döring U, Brösel, G (2016) Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. Vahlen, München <p>Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coenenberg A, Fischer T, Günter T (2016) Kostenrechnung und Kostenanalyse, 9. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart - Ewert R, Wagenhofer A (2014) Interne Unternehmensrechnung, 8. Aufl. Springer, Berlin - Fandel G, Fey A, Heuft B, Pitz T (2008) Kostenrechnung, 3. Aufl. Springer, Berlin - Haberstock L (2008) Kostenrechnung I, 13. Aufl. Erich Schmidt, Berlin - Kruschwitz L (2014) Investitionsrechnung, 14. Aufl. De Gruyter Oldenbourg, Berlin