



**UNIVERSITÄT  
BAYREUTH**

**Modulhandbuch**  
für den Master-Studiengang  
**Sporttechnologie**

(120 Leistungspunkte)

an der Universität Bayreuth

**Stand: 01. Juli 2024**

Dieses Modulhandbuch<sup>\*)</sup> wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Aufgrund der Fülle des Materials können jedoch immer Fehler auftreten. Daher kann für die Richtigkeit der Angaben keine Gewähr übernommen werden. Bindend ist die amtliche Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Redaktion und Kontakt:

**Fakultät für Ingenieurwissenschaften,  
Professur Biomechanik**

Prof. Dr. Fuss: Tel. 0921 – 78516-101

---

<sup>\*)</sup> Mit allen Funktionsbezeichnungen sind Frauen und Männer in gleicher Weise gemeint. Eine sprachliche Differenzierung im Wortlaut der einzelnen Regelungen wird nicht vorgenommen.

# Inhalt

<b>Allgemeine Erläuterungen</b> .....	<b>5</b>
Modulare Struktur und Modulbereiche .....	5
Lehrveranstaltungstypen .....	6
Prüfungsarten .....	8
Abkürzungen .....	8
<b>Modulübersicht</b> .....	<b>9</b>
Pflichtbereich .....	10
Wahlpflichtbereich .....	11
<b>Pflichtmodule</b> .....	<b>13</b>
A Sport - Eingangsmodule für Ingenieurwissenschaftler .....	13
Pflichtmodul A Sport 1: Anwendungsfelder der Sportwissenschaft .....	14
Pflichtmodul A Sport 2: Sportwissenschaftliche Grundlagen und Sport-technologie in der Anwendung .....	15
Pflichtmodul A Sport 3: Training, Bewegung und Medizin I .....	17
Pflichtmodul A Sport 4: Training, Bewegung und Medizin II .....	18
Pflichtmodul A Sport 5: Sport in Gesellschaft und Wirtschaft I .....	20
A ING- Empfohlene Eingangsmodule für Sportwissenschaftler .....	22
Pflichtmodul A Ing 1: Materialwissenschaft I .....	23
Pflichtmodul A Ing 2: Produktentwicklung .....	24
Pflichtmodul A Ing 3: Technische Mechanik .....	25
Pflichtmodul A Ing 4: Programmieren für Ingenieure .....	26
Pflichtmodul C 1-1: Biomakromoleküle und Biomaterialien .....	27
Pflichtmodul C 1-2: Werkstoffe und ihre Anwendungen .....	28
Pflichtmodul D 1-1: Sport-Biomechanik .....	29
Pflichtmodul D 1-2: Sportstätten- und -geräteentwicklung .....	30
Pflichtmodul D 1-3: Projektseminar .....	31
Pflichtmodul E: Masterarbeit .....	32
<b>Wahlpflichtmodule</b> .....	<b>33</b>
Wahlpflichtmodule B Sport: Sportwissenschaft .....	34
Wahlpflichtmodulbereich B 1: Health and Fitness Management .....	35
Wahlpflichtmodul B 1-1: Gesundheit, Erkrankung & Fitness aus medizinischer Sicht .....	35
Wahlpflichtmodul B 1-2: Physical Fitness – Trainings- und Testkonzepte .....	36
Wahlpflichtmodul B 1-3: Trends im Gesundheits- und Fitness-Sport .....	37
Wahlpflichtmodulbereich B 2: Neuromotorik, Screening, Performance .....	38
Wahlpflichtmodul B 2-1: Trainingswissenschaft .....	38
Wahlpflichtmodul B 2-2: Leistungs- und Funktionsdiagnostik .....	39

Wahlpflichtmodul B 2-3: Praktikum .....	40
Wahlpflichtmodulbereich B 3: Sportökologie und Outdoorsport .....	41
Wahlpflichtmodul B 3-1: Sportökologie (Pflichtmodul) .....	41
Wahlpflichtmodul B 3-2: Natursporttourismus (Wahlmodul) .....	42
Wahlpflichtmodul B 3-3: Sport und Umwelt (Wahlmodul) .....	43
Wahlpflichtteilmodul B 3-4: Sport Ecology Research Lab (Wahlmodul) .....	44
Wahlpflichtmodul B 3-5: Ökologische Vertiefung (Wahlmodul) .....	45
Wahlpflichtmodulbereich B 4: Sportmanagement.....	46
Wahlpflichtmodul B 4-1: Einführung in das Sportmanagement .....	46
Wahlpflichtmodul B 4-2: Sportmanagement: Vermarktung.....	47
Wahlpflichtmodul B 4-3: Sportmanagement 2.....	48
Wahlpflichtmodulbereich C 2-1: Materialwissenschaften.....	49
Wahlpflichtmodul C 2-1.1: MKH Metalle: Konstitutionslehre I und Halbzeuge .....	49
Wahlpflichtmodul C 2-1.2: Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung .....	50
Wahlpflichtmodul C 2-1.3: Polymere (Sporttechnologie) .....	51
Wahlpflichtmodul C 2-1.4: Polymere Werkstoffe.....	52
Wahlpflichtmodul C 2-1.5: Biofabrication .....	53
Wahlpflichtmodul C 2-1.6: Bioinspirierte Technik.....	54
Wahlpflichtmodul C 2-1.7: Biokomponenten und natürliche Verbundwerkstoffe .....	55
Wahlpflichtmodul C 2-1.8: Elektronik- und Sensortechnologie .....	56
Wahlpflichtmodul C 2-1.9: Additive Fertigung und Innovationen .....	57
Wahlpflichtmodulbereich C 2-2: Produktentwicklung.....	58
Wahlpflichtmodul C 2-2.1: Methoden der Fabrikoptimierung.....	58
Wahlpflichtmodul C 2-2.2: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen.....	59
Wahlpflichtmodul C 2-2.3: Höhere Finite Elemente Analyse I .....	60
Wahlpflichtmodul C 2-2.4: Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I.....	61
Wahlpflichtmodul C 2-2.5: Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion .....	62
Wahlpflichtmodul C 2-2.6: Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II.....	63
Wahlpflichtmodul C 2-2.7: Planung und Produktion .....	64
Wahlpflichtmodul C 2-2.8: Produktion und Digitalisierung .....	65
Wahlpflichtmodul C 2-2.9: Strömungsmechanik .....	66
Wahlpflichtmodul C 2-2.10: Experimentelle Strömungsmechanik .....	67
Wahlpflichtmodul C 2-2.11: Simulation und Datenanalyse .....	68
Wahlpflichtmodul C 2-2.12: Antriebstechnik I .....	69
Wahlpflichtmodul C 2-2.13: Maschinelles Lernen in der Produktion .....	70
Wahlpflichtmodulbereich D 2: Interdisziplinärer Studienanteil .....	71

Wahlpflichtmodul D 2-1: Instrumentierte Sportgeräte, Wearables und digitale Anwendungen im Sport .....	71
Wahlpflichtmodul D 2-2: Innovative Materialien im Sport .....	72
Wahlpflichtmodul D 2-3: Betriebswirtschaftliche Funktionen im Sport.....	73
Wahlpflichtmodul D 2-4: Virtuelle Produktentwicklung im Sport .....	74
Wahlpflichtmodul D 2-5: Aero- und Hydrodynamik im Sport.....	75
Wahlpflichtmodul D 2-6: Modellierung und Simulation menschlicher Bewegung.....	76
Wahlpflichtmodul D 2-7: Schuhentwicklung im Sport .....	77
Wahlpflichtmodul D 2-8: Sportinformatik und -analytik .....	78
Wahlpflichtmodul D 2-9: Medical Implant Engineering .....	79
Wahlpflichtmodul D 2-10: Gewebe und Zell-Biomechanik.....	80

# Allgemeine Erläuterungen

## Modulare Struktur und Modulbereiche

Der Masterstudiengang Sporttechnologie hat das Ziel, den Studierenden ein umfassendes Methoden- und Fachwissen zu vermitteln, das sie zum selbständigen wissenschaftlichen, theoretischen und zu Teilen praktischen Arbeiten in den jeweiligen Fachgebieten befähigt.

Die Studierenden erhalten weiterführende methodische und inhaltliche Kompetenzen sowie analytisch-abstrakte Argumentationslinien, die sie in die Lage versetzen, einerseits komplexe praktische Problemlösungen zu entwickeln wie auch andererseits anspruchsvolle Forschungsthemen zu bearbeiten.

Die Regelstudienzeit im Masterstudiengang beträgt **vier Semester**. Das Studium kann nur zum **Wintersemester** aufgenommen werden. Es besteht die Möglichkeit, den Studiengang schon vor Erreichen der Regelstudienzeit erfolgreich zu beenden, wenn alle Prüfungs- und Studienleistungen vorliegen. Einschlägige Studienzeiten an in- oder ausländischen Hochschulen und die dabei erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen werden auf Antrag anerkannt, außer sie sind nicht gleichwertig.

Der Studiengang umfasst **fünf Modulbereiche**:

- Modulbereich A: **Eingangsmodulbereich**
- Modulbereich B: **Sportwissenschaftlicher Modulbereich**
- Modulbereich C: **Ingenieurwissenschaftlicher Modulbereich**
- Modulbereich D: **Interdisziplinärer Modulbereich**
- Modulbereich E: **Masterarbeitsmodul**

Die modularisierte Form der Studienorganisation erleichtert in Kombination mit dem ECTS-System die Vergleichbarkeit und Übertragbarkeit von Studienleistungen im europäischen Rahmen. Das ausgewogene Verhältnis zwischen Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen gewährleistet den Erwerb fundierter Grundkenntnisse sowie eine weitgehende selbständige Schwerpunktsetzung in spezifischen Bereichen.

Die Inhalte der Lehrveranstaltungen werden jedes Semester im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben. Übungsveranstaltungen sollten in der Regel eine Größe von maximal 30 Teilnehmern nicht überschreiten. In vertiefenden Vorlesungen wird die Teilnehmerzahl mit 20 bis maximal 40 Studierenden bereits ein intensives Arbeiten begünstigen. Dies gilt umso mehr bei Kursen und Hauptseminaren, bei denen die Teilnehmerzahl 15 bis 20 nicht überschreiten sollte.

Auf Grund der bestandenen Prüfung verleiht die Universität Bayreuth durch die Kulturwissenschaftliche und Ingenieurwissenschaftliche Fakultät den akademischen Grad eines Master of Science (M.Sc.).

## Lehrveranstaltungstypen

Da die Formen der Wissensvermittlung in der Regel an Typen von Lehrveranstaltungen gebunden sind, sollen diese hier mit Geltung für alles Folgende beschrieben werden.

Formen der Wissensvermittlung bilden beispielsweise Vorlesungen (V), Übungen (Ü), Tutorien (T), Hauptseminare (HS), Kurse (K), Praktika (P) und auch das Selbststudium:

- **Vorlesungen (Abkürzung: V)** behandeln in zusammenhängender Darstellung ausgewählte Themen des jeweiligen Fachgebietes. Sie vermitteln methodische Kenntnisse sowie Grundlagen- und Spezialwissen.
- **Übungen (Abkürzung: Ü)** finden in der Regel vorlesungsbegleitend statt und dienen der Analyse der Problemstellungen und der Ergänzung und Vertiefung einzelner Themen.
- **Kleingruppenübungen (Abkürzung: KÜ)** finden in der Regel vorlesungsbegleitend statt und dienen der Analyse der Problemstellungen und der Ergänzung und Vertiefung einzelner Themen.
- **Tutorien (Abkürzung: T)** begleiten ausgewählte Vorlesungen und sollen die Nacharbeit der Vorlesungs- und Übungsinhalte durch die gemeinsame Diskussion von Fragen und Problemen unterstützen. Darüber hinaus bieten Tutorien die Gelegenheit, Grundkenntnisse zu ergänzen und zu vertiefen.
- **Hauptseminare (Abkürzung: HS)** behandeln Probleme der Forschung an ausgewählten Einzelfragen. Sie dienen der Schwerpunktbildung im jeweiligen Vertiefungsbereich und der Vorbereitung auf die Masterarbeit.
- **Kurse (Abkürzung: K)** behandeln spezifische Fragen und Methoden des jeweiligen Fachgebiets etwa in Form von Planspielen, Fallstudien, praktischen Bearbeitungsphasen oder auch Intensivübungen mit vorbereitenden Vorlesungspassagen. Typischerweise bedienen sich Kurse einer für die intensive Erarbeitung der jeweiligen Thematik geeigneten Kombination der verschiedenen sonstigen Veranstaltungstypen. Ausgewählte Kapitel werden in Kleingruppen bearbeitet. Auch die Arbeit von Fallbeispielen und rechenintensiven Studien am PC kann vorgesehen sein.
- **Praktika (Abkürzung: P)** vermitteln praktisch Anwendungswissen und bieten einen Rahmen dieses anhand konkreter Aufgabenstellungen einzuüben.
- **Laborpraktikum (Abkürzung: L)** sollen dazu dienen, die Untersuchungsmethoden in den sportwissenschaftlichen Laboren näher kennenzulernen und eigene Messungen durchzuführen.
- **Selbststudium:** Zum Erlernen des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens ist neben dem Besuch der angebotenen Lehrveranstaltungen eine Ergänzung durch das Selbststudium notwendig. Hierzu gehören vor allem die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, das eigenständige Bearbeiten von Hausarbeiten und Übungen sowie das selbständige Literaturstudium.

Allgemeine Teilnahmevoraussetzungen für alle Veranstaltungen ist die Immatrikulation als Studierender der Universität Bayreuth. Ein Leistungspunkt (LP) entspricht dem durchschnittlichen studentischen Arbeitsaufwand von 30 Arbeitsstunden. Weitere Angaben zur Berechnung finden sich jeweils am Ende der Modulbeschreibung.

## Prüfungsarten

Die Prüfung setzt sich aus den Modulprüfungen inklusive der Masterarbeit zusammen.

Die Modulprüfungen beziehen sich jeweils auf die Inhalte des zugehörigen Moduls.

Die Form der Modulprüfungen ist in der jeweiligen Modulbeschreibung dargelegt. Da es typische Prüfungsformen gibt, sollen diese vorab kurz beschrieben werden:

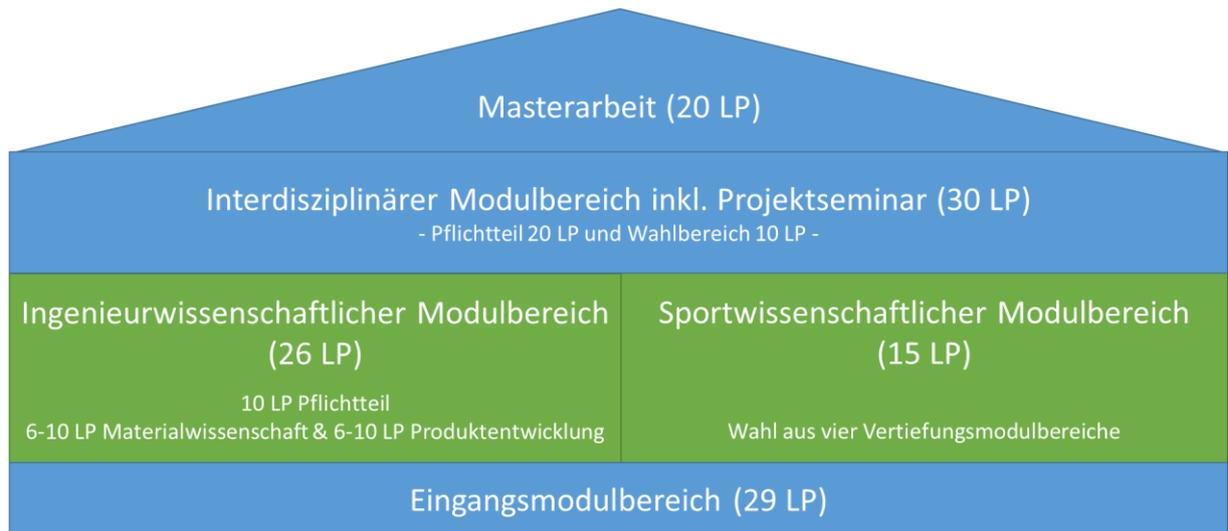
- **Vorlesungen**, auch mit begleitenden Übungen, enden in der Regel mit Semesterabschlussklausuren. Um die Interaktion mit den Studierenden und die Motivation zu fördern, können auch eine oder mehrere begleitende Leistungsbewertungen oder eine mündliche Abschlussprüfung erfolgen, welche die Klausur ganz oder teilweise ersetzen.
- Die Prüfungsleistung bei **Hauptseminaren** umfasst in der Regel schriftliche wie auch mündliche Leistungskomponenten in der Form von Hausarbeiten und Präsentation. Ergänzend kann sie auch eine schriftliche Klausur umfassen.
- Die Leistungsbeurteilung bei **Kursen** erfolgt auf Basis veranstaltungsbegleitender Elemente wie schriftlicher Übungs- und Hausarbeiten, Präsentationen, mündlicher Prüfungen, schriftlichen Ausarbeitungen und kann ergänzend oder alternativ eine Klausur umfassen. Die veranstaltungsbezogene Prüfungsform wird durch den jeweiligen Prüfer zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
- Die Leistungsbeurteilung bei **Praktika** erfolgt auf Basis lehrinheitsbegleitender Elemente wie schriftlichen Protokollen, Präsentationen, und mündlichen Prüfungen.

Weitere Details und Informationen zu Prüfungsformen oder -dauer finden Sie unter § 11 der gültigen Prüfungs- und Studienordnung.

## Abkürzungen

K	Kurs
KÜ	Kleingruppenübung
LP	ECTS-Leistungspunkte
V	Vorlesung
HS	Hauptseminar
Ü	Übung
P	Praktikum
PSO	Prüfungs- und Studienordnung
SS	Sommersemester
WS	Wintersemester
SWS	Semesterwochenstunden
Vst.-Nr.	Veranstaltungsnummer
/	oder

# Modulübersicht



Bereiche	Semesterwochen- stunden (SWS)	Leistungspunkte (LP)
A: Eingangsmodulbereich	ca. 24	29
B: Sportwissenschaftlicher Modulbereich	ca. 12	15
C: Ingenieurwissenschaftlicher Modulbereich	ca. 22	26
D: Interdisziplinärer Modulbereich	ca. 21	30
E: Mastermodul	ca. 16	20
<b>Summe</b>	<b>ca. 95</b>	<b>120</b>

Anmerkung: Die in den Modulbereichen bestehende Wahlfreiheit führt in Verbindung mit der Vielfalt in Art und Angebot der Module zu einer ungefähren Angabe bei den Semesterwochenstunden.

## Pflichtbereich

	LP
<b>A Sport – Eingangsmodule für Ingenieurwissenschaftler</b>	
• A Sport 1 Anwendungsfelder der Sportwissenschaft	5 LP
• A Sport 2 Sportwissenschaftliche Grundlagen und Sporttechnologie in der Anwendung	6 LP
• A Sport 3 Training, Bewegung und Medizin I	6 LP
• A Sport 4 Training, Bewegung und Medizin II	6 LP
• A Sport 5 Sport in Gesellschaft und Wirtschaft I	6 LP
<b>A Ing – Eingangsmodule für Sportwissenschaftler</b>	
• A Ing 1 Materialwissenschaft I	6 LP
• A Ing 2 Produktentwicklung	8 LP
• A Ing 3 Technische Mechanik	11 LP
• A Ing 4 Programmieren für Ingenieure	4 LP
<i>Es sind Module im Umfang von insgesamt 29 LP zu belegen – es wird dringend empfohlen, bei der Wahl die vorgeschlagene Zuordnung zu berücksichtigen.</i>	
<b>C 1 - Pflichtmodule des Ingenieurwissenschaftlichen Modulbereichs</b>	
• C 1-1 Biomakromoleküle und Biomaterialien	5 LP
• C 1-2 Werkstoffe und ihre Anwendungen	5 LP
<b>D 1 – Pflichtmodule des interdisziplinären Modulbereichs</b>	
• D 1-1 Sport-Biomechanik	5 LP
• D 1-2 Sportstätten- und -geräteentwicklung	5 LP
• D 1-3 Projektseminar	10 LP
<b>E – Masterarbeit</b>	20

## Wahlpflichtbereich

	LP
<b>B – Wahlpflichtmodule des Sportwissenschaftlichen Modulbereichs</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• B 1 Health and Fitness Management 15 LP               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ B 1-1 Gesundheit, Erkrankung &amp; Fitness aus medizinischer Sicht 5 LP</li> <li>○ B 1-2 Physical Fitness – Trainings- und Testkonzepte 5 LP</li> <li>○ B 1-3 Trends im Gesundheits- und Fitness-Sport 5 LP</li> </ul> </li> <li>• B 2 Neuromotorik, Screening, Performance 15 LP               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ B 2-1 Trainingswissenschaft 5 LP</li> <li>○ B 2-2 Leistungs- und Funktionsdiagnostik 5 LP</li> <li>○ B 2-3 Praktikum 5 LP</li> </ul> </li> <li>• B 3 Sportökologie und Outdoorsport 15 LP               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ B 3-1 Modul Sportökologie (Pflichtmodul) 5 LP</li> <li>○ B 3-2 Modul Natursporttourismus (Wahlmodul) 5 LP</li> <li>○ B 3-3 Modul Sport und Umwelt (Wahlmodul) 5 LP</li> <li>○ B 3-4 Ökologische Vertiefung (Wahlmodul) 5 LP</li> </ul> </li> <li>• B 4 Sportmanagement 15 LP               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ B 4-1 Einführung in das Sportmanagement 5 LP</li> <li>○ B 4-2 Sportmanagement: Vermarktung 5 LP</li> <li>○ B 4-3 Sportmanagement 2 5 LP</li> </ul> </li> </ul>	15
<i>Es ist ein Modulbereich mit 15 Leistungspunkten aus B1 bis B 4 zu wählen.</i>	
<b>C 2 – Wahlpflichtmodule des Vertiefungsbereichs</b>	
<b>Ingenieurwissenschaften</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C 2-1 Materialwissenschaften 6-10 LP               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ C 2-1.1 MHK Metalle: Konstitutionslehre I und Halbzeuge 5 LP</li> <li>○ C 2-1.2 Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung 3 LP</li> <li>○ C 2-1.3 Polymere (Sporttechnologie) 5 LP</li> <li>○ C 2-1.4 Polymere Werkstoffe 6 LP</li> <li>○ C 2-1.5 Biofabrication 5 LP</li> <li>○ C 2-1.6 Bioinspirierte Technik 5 LP</li> <li>○ C 2-1.7 Biokomponenten und natürliche Verbundwerkstoffe 3 LP</li> <li>○ C 2-1.8 Elektronik- und Sensortechnologie 5 LP</li> <li>○ C 2-1.9 Additive Fertigung und Innovationen 5 LP</li> </ul> </li> <li>• C 2-2 Produktentwicklung 6-10 LP               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ C 2-2.1 Methoden der Fabrikoptimierung 6 LP</li> <li>○ C 2-2.2 Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen 8 LP</li> <li>○ C 2-2.3 Höhere Finite Elemente Analyse I 5 LP</li> <li>○ C 2-2.4 Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I 3 LP</li> <li>○ C 2-2.5 Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion 6 LP</li> <li>○ C 2-2.6 Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II 5 LP</li> <li>○ C 2-2.7 Planung und Produktion 8 LP</li> <li>○ C 2-2.8 Produktion und Digitalisierung 5 LP</li> <li>○ C 2-2.9 Strömungsmechanik 5 LP</li> <li>○ C 2-2.10 Experimentelle Strömungsmechanik 5 LP</li> <li>○ C 2-2.11 Simulation und Datenanalyse 5 LP</li> </ul> </li> </ul>	16

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ C 2-2.12: Antriebstechnik I 5 LP</li> <li>○ C 2-2.13: Maschinelles Lernen in der Produktion 5 LP</li> </ul> <p><i>Aus den zwei Modulbereichen C 2-1 und C 2-2 sind jeweils Module mit in der Summe mindestens 6 und höchstens 10 Leistungspunkten zu belegen, wobei die Summe des Moduls C 2 gleich 16 Leistungspunkten sein muss.</i></p>	
<p><b>D 2 – Wahlpflichtmodule des interdisziplinären Modulbereichs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● D 2-1 Instrumentierte Sportgeräte, Wearables und digitale Anwendungen im Sport 5 LP</li> <li>● D 2-2 Innovative Materialien im Sport 5 LP</li> <li>● D 2-3 Betriebswirtschaftliche Funktionen im Sport 5 LP</li> <li>● D 2-4: Virtuelle Produktentwicklung im Sport 5 LP</li> <li>● D 2-5: Aero- und Hydrodynamik im Sport 5 LP</li> <li>● D 2-6: Modellierung und Simulation menschlicher Bewegungen 5 LP</li> <li>● D 2-7: Schuhentwicklung im Sport 5 LP</li> <li>● D 2-8: Sportinformatik und -analytik 5 LP</li> <li>● D 2-9: Medical Implant Engineering 5 LP</li> <li>● D 2-10: Gewebe und Zell-Biomechanik 3 LP</li> </ul> <p><i>Es sind zwei oder drei Module mit in der Summe 10 Leistungspunkte zu wählen.</i></p>	10

# Pflichtmodule

## A Sport - Eingangsmodule für Ingenieurwissenschaftler

<b>Verantwortlichkeit</b>	Gesamtverantwortung: Lehrstühle Bayreuther Zentrum für Sportwissenschaft
<b>Lernziel</b>	Grundkenntnisse und Kompetenzen zu sportwissenschaftlichen Themen
<b>Inhalt</b>	Siehe einzelne Module
<b>Voraussetzungen</b>	Siehe einzelne Module
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die Module sind verpflichtend und für Studierende aus dem ing. wiss. Bereich dringend empfohlen
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr
<b>Dauer</b>	1 bis 2 Semester
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	29 LP
<b>Zusammensetzung</b>	
Dieser Modulbereich setzt sich aus den folgenden fünf Modulen zusammen: <ul style="list-style-type: none"><li>• A Sport 1 Anwendungsfelder der Sportwissenschaft</li><li>• A Sport 2 Sportwissenschaftliche Grundlagen und Sporttechnologie in der Anwendung</li><li>• A Sport 3 Training, Bewegung und Medizin I</li><li>• A Sport 4 Training, Bewegung und Medizin II</li><li>• A Sport 5 Sport in Gesellschaft und Wirtschaft I</li></ul>	

## Pflichtmodul A Sport 1: Anwendungsfelder der Sportwissenschaft

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Exercise Physiology and Metabolism und Lehrstuhl für Sport Governance und Eventmanagement			
<b>Lernziel</b>	Nach der Teilnahme am Modul Anwendungsfelder der Sportwissenschaft sind die Studierenden in der Lage, sich kritisch mit aktueller Forschung unterschiedlicher sportwissenschaftlicher Disziplinen und gesellschaftlichen Entwicklungen des Sports auseinanderzusetzen und diese zu reflektieren. Die Reflexion beinhaltet die Benennung systemischer Fehlleistungen und Fehlentwicklungen im Sport auf der Grundlage einschlägiger gesellschaftlicher Werte und Normen.			
<b>Inhalt</b>	<p>In der Veranstaltung Sportethik beleuchteten Bayreuther Professor*innen aus der Sportwissenschaft, Philosophie und Betriebswirtschaftslehre sowie Gastreferent*innen ausgewählte Fehlentwicklungen und aktuelle, ethisch relevante Phänomene in der Sportentwicklung und Sportpolitik sowie im Sportmanagement und Sportmarketing.</p> <p>In der Veranstaltung Science Brunch präsentieren und diskutieren sowohl Studierende als auch wissenschaftliche Mitarbeiter*innen und Gastreferent*innen aktuelle Forschungen und Fragestellungen, die zu einem interdisziplinären und kritischen Diskurs anregen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	Keine			
<b>Angebotsturnus</b>	Wintersemester			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sportethik	KÜ	2	2
2	Science Brunch	KÜ	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Klausur und Essay (gleiche Wichtung)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Sportethik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an der Veranstaltung</li> <li>○ 30 Std. Vor-, Nachbereitung und Übung</li> </ul> <p><b>Science Brunch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an der Veranstaltung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

**Pflichtmodul A Sport 2: Sportwissenschaftliche Grundlagen und Sport-  
technologie in der Anwendung**

<b>Verantwortlichkeit</b>	Leitung des Arbeitsbereichs Theorie und Praxis der Sportarten und Bewegungsfelder			
<b>Lernziel</b>	Nach Besuch der Lehrveranstaltungen verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse im Bereich der Sportwissenschaft, insbesondere im Themenfeld Gesundheit und Fitness. Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Begrifflichkeiten sowie (statistischen) Daten aus der Sportwissenschaft, dem Gesundheitswesen und der Fitnessbranche bezogen auf den Sport. Die Studierenden können die differenzierte Sichtweise auf das Themenfeld Gesundheit und Fitness erkennen und bewerten. Sie haben Einblick in sportwissenschaftliche Teilgebiete und haben anwendungsbezogene Kompetenzen in sportwissenschaftlichen Handlungsfeldern erworben. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse über ausgewählte Struktur- und Marktaspekte. Zusätzlich werden ernährungsrelevante Aspekte im Fachgebiet thematisiert. Des Weiteren verfügen die Studierenden über spezifische theoretische und praktische Kenntnisse von diagnostischen Verfahren aus der Sportwissenschaft und Sporttechnologie, auch unter der Berücksichtigung besonderer Zielgruppen.			
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Sportwissenschaft, insbesondere von Gesundheit und Fitness: u. a. Klärung gesundheitswissenschaftlicher Begriffe, Zusammenhang von Gesundheit und Erkrankungen, Zusammenhang von Bewegungsempfehlungen und Gesundheit, Energiebilanzen, Fitnessmarkt, Handlungsfelder des Sports, Aufbau und Wirkungen von Makro- und Mikronährstoffen, Bedeutung der einzelnen Nährstoffe für Leistung und Trainingsanpassungen, Spezifische Fitnesstrainingmethoden, Übungskonzepte und -aufgaben zur Entwicklung eines zielgruppenadäquaten Fitnesstrainings, anatomische und physiologische Grundlagen und Prozesse beim Fitnesstraining, Anwendung von diagnostischen Verfahren an der Schnittstelle von Sportwissenschaft und Sporttechnologie.			
<b>Voraussetzungen</b>	keine			
<b>Angebotsturnus</b>	Grundlagen in Gesundheit und Fitness sowie Krafttraining im Wintersemester, Sportgeräte in der Praxis im Sommersemester			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Grundlagen in Gesundheit und Fitness & Krafttraining	V, HS	2	3
2	Sportgeräte in der Praxis	HS	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Klausur und Essay/Seminararbeit (gleiche Wichtung)			

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Sportgeräte in der Praxis:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 Std. Aktive Teilnahme am Hauptseminar</li> <li>• 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>• 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Grundlagen in Gesundheit und Fitness und Krafttraining:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 Std. Aktive Teilnahme am Hauptseminar</li> <li>• 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>• 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 180 Std.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch

## Pflichtmodul A Sport 3: Training, Bewegung und Medizin I

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Neuromotorik und Bewegung Lehrstuhl für Exercise Physiology and Metabolism			
<b>Lernziel</b>	Nach der Teilnahme am Modul Training, Bewegung und Medizin (4 Vorlesungen) kennen die Studierenden die Grundlagen der Trainingswissenschaft, Bewegungswissenschaft, Sportanatomie und Sportphysiologie. Weiterhin können sie die zentralen fachwissenschaftlichen Theorien zu den Kategorien Leistung/Leistungsfähigkeit, Training und Wettkampf sowie zu Bewegungskontrolle und Bewegungslernen, Bewegungskoordination und -technik, Körperbau (Anatomie) und Körperfunktion (Physiologie) sowie zur biomechanischen Bewegungsanalyse und sportmedizinischen Leistungsdiagnostik erläutern und im Hinblick auf deren Erklärungskraft in Bezug auf praktische Phänomene des Sporttreibens einschätzen.			
<b>Inhalt</b>	Theoretische Erkenntnisse, Forschungsmethoden und angewandte Optimierungsverfahren sowie ausgewählte bewährte Praxislösungen zu Leistungs- und Funktionsdiagnostik, Bewegungsanalyse, Motorisches Lernen sowie Koordinations- und Techniktraining aus sportmedizinischer und bewegungswissenschaftlicher Sicht sowie zu Leistungsfähigkeit, Training und Wettkampf in verschiedenen Handlungsfeldern (z. B. Leistungs-, Fitness-, Gesundheits-, Vereins-, Schul- und Freizeitsport) aus sportmedizinischer und trainingswissenschaftlicher Sicht.			
<b>Voraussetzungen</b>	Keine			
<b>Angebotsturnus</b>	Wintersemester			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sportbiologie I, Anatomie (WS)	V	1	3
2	Sportbiologie II, Physiologie (WS)	V	1	
3	Trainingswissenschaft I (WS)	V	1	3
4	Bewegungswissenschaft I (WS)	V	1	
<b>Modulprüfung</b>	Klausur in „A Sport 3-1 & A Sport 3-2“ sowie in „A Sport 3-3 & A Sport 3-4“			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	A-2-1-1 Sportbiologie I (Anatomie) (Vorlesung) 20 Std. A-2-1-2 Sportbiologie II (Physiologie) (Vorlesung) 20 Std. A-2-1-3 Trainingswissenschaft I (Vorlesung) 20 Std. A-2-1-4 Bewegungswissenschaft I (Vorlesung) 20 Std. Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung 100 Std. <b>Modul insgesamt: 180 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Pflichtmodul A Sport 4: Training, Bewegung und Medizin II

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Neuromotorik und Bewegung Lehrstuhl für Exercise Physiology and Metabolism			
<b>Lernziel</b>	Grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über sportmotorische und insbesondere biomechanische und sportmedizinische Testverfahren und Fähigkeit diese zieladäquat auszuwählen, durchzuführen, auszuwerten, zu interpretieren und entsprechende Handlungsempfehlungen abzuleiten. Fähigkeit zur selbständigen Einarbeitung in ein sportwissenschaftliches Thema mit gezielter Literaturrecherche und -bewertung und Aneignung vertiefter Kenntnisse je nach Wahl im Bereich Trainings-/Bewegungswissenschaft oder Sportbiologie.			
<b>Inhalt</b>	Theoretische Fundierung von sportartspezifische Mess- und Testverfahren; sportmethodische und biomechanische Diagnoseverfahren; sportmedizinische Laktatdiagnostik, spiroergometrische Tests und anaerobe Testverfahren. Einsatzmöglichkeiten, Nutzen und Anwendungsszenarien zur Messung von Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer, anaerobe Kapazität, Beweglichkeit, koordinativen Fähigkeiten, Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität. Ausgewählte Felder der Anatomie und Physiologie bzw. Trainings-/Bewegungswissenschaft und ihrer Bedeutung im Sport.			
<b>Voraussetzungen</b>	Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge wird die vorherige Absolvierung der Module A Sport 1 & 2 empfohlen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Testverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teil 1 (Trainings- u. Bewegungswissenschaft)</li> <li>• Teil 2 (Sportmedizin)</li> </ul>	Laborpraktikum	1 1	2
2	Trainings- /Bewegungswissenschaft I (WS) oder Sportbiologie (WS/SS))	HS	2	4
<b>Modulprüfung</b>	Testverfahren Teil 1: Klausur/Video/Seminararbeit/Präsentation und semesterbegleitende Arbeiten (Wichtung 1/3) Testverfahren Teil 2: semesterbegleitende Arbeiten und Klausur (Wichtung 1/3) Trainings- /Bewegungswissenschaft I oder Sportbiologie: Hausarbeit (Wichtung 1/6) und Präsentation (Wichtung 1/6)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Laborpraktikum</b> Testverfahren: 30 Std. aktive Teilnahme; 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> <li>○ Wahlweise Seminar Trainings- /Bewegungswissenschaft I oder Sportbiologie: 30 Std.</li> </ul>			

	aktive Teilnahme; 90 Std. Vor-, Nach- und Ausarbeitung <b>Modul</b> insgesamt: 180 Std.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch

## Pflichtmodul A Sport 5: Sport in Gesellschaft und Wirtschaft I

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Sport Governance und Eventmanagement Lehrstuhl für Sozial- und Gesundheitswissenschaften des Sports			
<b>Lernziel</b>	Nach der Teilnahme am Modul Sport in Gesellschaft und Wirtschaft verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse zu sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Aspekten des Sports. Die Studierenden können individuelle, gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedingungen des sportlichen Verhaltens (aktiver und passiver Sportkonsum) erläutern und daraus strategische Handlungsempfehlungen für die Sport- und Gesundheitspolitik sowie das Sport- und Fitnessmanagement ableiten.			
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen der Sportpädagogik und Sportsoziologie: u. a. Klärung sportpädagogischer und sportsoziologischer Begriffe, Soziale Diversität, Kompetenzorientierung, Sportengagement und sportlicher Lebensstil im Lebenslauf, Trendsportarten, Handlungsfelder des Sports;</p> <p>Grundlagen der Sportpsychologie: u. a. Einführung in Forschungsfragen der (Sport)Psychologie, Entwicklung, Motivation, Emotion, Kognition, Persönlichkeit, Gesundheit, Soziales, sportpsychologische Anwendungsfelder;</p> <p>Grundlagen der Sportökonomik: Gütertheorie, Marktversagen, Sportsystem; Sportnachfrage, Sportangebot, Wertschöpfung, Geschäftsmodelle, Wettbewerbsstrategien; Marktstrukturen im Sport, natürliche Sportmonopole, Ligasportmärkte; Organisations-/Institutionenökonomik und Politökonomik des Sports, Sportentwicklung und Sportpolitik</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	Statistische Grundkenntnisse sind zum tieferen Verständnis der Lerninhalte hilfreich, ebenso Einblicke in Sportarten und Bewegungsbereiche.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sozialwissenschaften des Sports	KÜ	2	3
2	Sportökonomik (SS)	V	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Zwei benotete Leistungsnachweise in Form von je einer Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Sozialwissenschaften des Sports:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung sowie Übungsaufgaben</li> <li>○ 30 Std. Klausurvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Sportökonomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung sowie Übungsaufgaben</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 Std. Klausurvorbereitung</li></ul> gesamt: 90 Std. <b>Modul</b> insgesamt: 180 Std.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch

## A ING- Empfohlene Eingangsmodule für Sportwissenschaftler

<b>Verantwortlichkeit</b>	Gesamtverantwortung:      Lehrstühle      Fakultät      für Ingenieurwissenschaften
<b>Lernziel</b>	Grundkenntnisse und Kompetenzen zu ingenieurwissenschaftlichen Themen
<b>Inhalt</b>	Siehe einzelne Module
<b>Voraussetzungen</b>	Siehe einzelne Module
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die Module sind verpflichtend und für Studierende aus dem sportwissenschaftlichen Bereich dringend empfohlen
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr
<b>Dauer</b>	1 bis 2 Semester
<b>ECTS- Leistungspunkte</b>	29 LP
<b>Zusammensetzung</b>	
Dieser Modulbereich setzt sich aus den folgenden vier Modulen zusammen: <ul style="list-style-type: none"><li>• A Ing 1 Materialwissenschaft I</li><li>• A Ing 2 Produktentwicklung</li><li>• A Ing 3 Technische Mechanik</li><li>• A Ing 4 Programmieren für Ingenieure</li></ul>	

## Pflichtmodul A Ing 1: Materialwissenschaft I

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe			
<b>Lernziel</b>	Verständnis der Struktur und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe; Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern; Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweisen bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht.			
<b>Inhalt</b>	Geschichte, Bedeutung, grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung metallischer und polymerer Werkstoffe; stoffliche Grundlage und molekulare Prinzipien für ingenieurwissenschaftliche Bereich der Materialwissenschaften; Übersicht der technischen Herstellungsverfahren und aktuelle Anwendungsbeispiele.			
<b>Voraussetzungen</b>	Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul schafft die inhaltlichen Grundlagen zu den Modulen C 2-1 und C 2-2. Das Modul ist identisch mit dem Modul MW1 des Bachelorstudiengangs „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Aufbau und Eigenschaften von Metallen	V + P	2 + 1	3
2	Aufbau und Eigenschaften der Polymerwerkstoffe	V + P	2 + 1	3
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprfung: Eine Klausur oder zwei Teilprüfungen (Wichtung je ½); 2 Beiträge			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Aufbau und Eigenschaften von Metallen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Praktikum</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Aufbau und Eigenschaften der Polymerwerkstoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Praktikum</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 180 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Pflichtmodul A Ing 2: Produktentwicklung

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
<b>Lernziel</b>	<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Systeme zu klassifizieren und auf Wirk- und Funktionsstrukturen zu abstrahieren,</li> <li>• Produktentwicklungsprozesse methodisch zu gestalten, um Lösungen bewerten zu können</li> <li>• Produktarchitekturen zu definieren und auszugestalten,</li> <li>• Grundzüge der Organisation und der Produktdokumentation in Unternehmen zu kennen</li> </ul> <p>Kenntnis zugehöriger Software; Befähigung zur selbstständigen Konstruktion und Berechnung von Bauteilen.</p>			
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen technischer Systeme, Grundlagen der Konstruktionsmethodik, Produktentwicklungsprozesse, Methoden zur Produktplanung, Lösungssuche, Auswahl und Bewertung, Produktarchitektur, Grundregeln der Gestaltung und Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien, Produktdokumentation, Projekt- und Kostenmanagement in der Produktentwicklung. Theorie und Anwendung der Finite-Elemente-Analyse auf statische Probleme.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	Konstruktionslehre I und Festigkeitslehre.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul schafft die inhaltlichen Grundlagen zu den Modulen C 2-1 und C 2-2.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	8 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Höhere Konstruktionslehre I	V	3	4
2	Finite Elemente Analyse	V + Ü	2 + 1	4
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprfung: Eine Klausur oder Teilprüfungen Veranstaltung 1 und Veranstaltung 2 (Wichtung je ½)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Höhere Konstruktionslehre I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 45 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 120 Std.</p> <p><b>Finite Elemente Analyse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 120 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 240 Std</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

### Pflichtmodul A Ing 3: Technische Mechanik

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik			
<b>Lernziel</b>	Grundkenntnisse und -fertigkeiten zur Formulierung und Lösung von Problemen der Statik und Festigkeitslehre; Befähigung zur Abstraktion der Belastung realer technischer Systeme auf mechanisch relevante Wirkungen; Befähigung zur Berechnung der Wirkung von Belastungen auf einfache Tragwerke und deren Reaktionen; Fähigkeit zur Ableitung von Aussagen über das Verformungs-, Stabilitäts- und Festigkeitsverhalten als Voraussetzung für die materialsparende Dimensionierung mechanischer Systeme.			
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre.			
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Höheren Mathematik.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul schafft die inhaltlichen Grundlagen zu den Modulen C 2-1 und C 2-2. Das Modul ist identisch mit dem Modul TM des Bachelorstudiengangs „Engineering Science“.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	11 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Technische Mechanik I	V + Ü	3 + 2	6
2	Technische Mechanik II	V + Ü	2 + 2	5
<b>Modulprüfung</b>	Eine schriftliche Klausur (240 min).			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Technische Mechanik I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 45 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 180 Std.</p> <p><b>Technische Mechanik II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 45 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 150 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt:</b> 330 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Pflichtmodul A Ing 4: Programmieren für Ingenieure

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
<b>Lernziel</b>	Fähigkeit zur Verwendung und zur kritischen Beurteilung rechnergestützter mathematischer Verfahren und Softwarewerkzeuge.			
<b>Inhalt</b>	Implementierung mathematischer Methoden auf digitalen Rechenanlagen; Programmier Techniken für Ingenieur-anwendungen.			
<b>Voraussetzungen</b>	keine			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul schafft die inhaltlichen Grundlagen zu den Modulen C 2-1 und C 2-2.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	4 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Programmieren für Ingenieure I	V + Ü	2 + 1	4
<b>Modulprüfung</b>	Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 120 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Pflichtmodul C 1-1: Biomakromoleküle und Biomaterialien

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Biomaterialien			
<b>Lernziel</b>	Kenntnisse der Eigenschaften von Biomakromolekülen sowie Biomaterialien und deren Verarbeitung; Erwerb eines Überblicks über wichtige Analysemethoden der Materialcharakterisierung; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. geeigneter Materialien, Produktionsbedingungen, und Analysemethoden für typische Prozesse in den Materialwissenschaften und technischen Anwendungen.			
<b>Inhalt</b>	Vertiefung biochemischer Kenntnisse und molekularer Prinzipien von Bedeutung für die Materialwissenschaften (insbesondere auch Biomaterialien), Eigenschaften von Biomaterialien und Biomineralisationsprozessen; Moderne Konzepte für die Entwicklung neuer Biomaterialien; Anwendungen in der Nanotechnologie, Pharmakologie/Medizintechnik, Materialwissenschaft und Industrie.			
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die inhaltlichen Grundkenntnisse der Werkstoffe und Materialien, die die Grundlage für das Modul D geben.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Chemie der Biomakromoleküle	V	2	2,5
2	Biomaterialien oder Biomaterials	V	2	2,5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Chemie der Biomakromoleküle:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 45 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 75 Std. <b>Biomaterialien:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 45 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 75 Std. <b>Modul insgesamt:</b> 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Pflichtmodul C 1-2: Werkstoffe und ihre Anwendungen

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD und Lehrstuhl Polymere Werkstoffe			
<b>Lernziel</b>	Fähigkeit zur Bauteilkonstruktion mit verschiedenen Werkstoffklassen und Kenntnisse über die Besonderheiten der betrachteten Materialien; vertieftes Verständnis für den Einfluss der Verarbeitungsverfahren sowie der Struktur- Eigenschaftsbeziehungen von Leichtbaustrukturen auf Basis von polymeren Werkstoffen.			
<b>Inhalt</b>	Erweiterte Kenntnisse über die Werkstoffklassen Metalle, Polymere, Keramiken und Verbundwerkstoffe; Konstruktionsregeln für die verschiedenen Werkstoffklassen; Anwendungsbeispiele; Durchlauf eines Produkt- entwicklungsprozesses für ein eigenes Projektbauteil als Polymer-Spritzgussbauteil vom Konzept bis zur Fertigung; Herstellung, Anwendungsfelder sowie mechanische Eigenschaften von Leichtbaustrukturen unter material- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten.			
<b>Voraussetzungen</b>	Allgemeine Konstruktions- und Werkstoffkenntnisse			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die inhaltlichen Grundkenntnisse der Werkstoffe und Materialien, die die Grundlage für das Modul D geben.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS- Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
<b>Vst.-Nr.</b>	<b>Veranstaltung</b>	<b>Vst.-Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
1	Werkstoffgerechtes Konstruieren	V + Ü	2	3
2	Polymere Leichtbaustrukturen	V	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Eine Klausur oder zwei Teilprüfungen Klausur(Wichtung je ½)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Werkstoffgerechtes Konstruieren:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 90 Std. <b>Polymere Leichtbaustrukturen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 60 Std. <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Pflichtmodul D 1-1: Sport-Biomechanik

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Verständnis der Technischen Biomechanik und ihres Zusammenhangs von klinischer Medizin und Sport. Verständnis grundlegender biomechanischer Prinzipien. Formale Abstraktion und rechnerische Überprüfung biomechanischer Zusammenhänge. Fähigkeit zur Abschätzung mechanischer Effekte und Beherrschung von Bewegungsanalyse und Leistungsdiagnostik. Messtechnik: Verständnis, Anpassung und Entwicklung; Kenntnisse und Befähigung zur Programmierung und Modellierung von Bewegungen und Belastungen auf analytischer und numerischer Ebene. Kompetenz zum kritischen Studium internationaler Literatur; Erstellen von Vorträgen und Berichten.			
<b>Inhalt</b>	Prinzipien der Technischen Biomechanik, Körpersegmentparameter, Freikörperdiagramme, Kraft-Analyse, Gang-Analyse, Kinematik, Drehmoment-Analyse, Muskel-Biomechanik und Muskelkraft-Analyse, Gelenk-Biomechanik und Gelenkskraft-Analyse, Mechanik des Gewebes.			
<b>Voraussetzungen</b>	Für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge wird die vorherige Belegung des Moduls A Sport empfohlen.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul zeigt die Besonderheiten bei der Anwendung mechanischer Gesetzmäßigkeiten auf den menschlichen Körper auf und leistet insbesondere für Ingenieurwissenschaftler den Transfer auf das spezifische Anwendungsfeld.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Biomechanik des Bewegungsapparates	V	2	3
2	Biomechanische Modelle	HS	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Klausur (3/5) und Präsentation (2/5)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Biomechanik des Bewegungsapparates:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Klausurvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Biomechanische Modelle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme am Haupt-Seminar</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung von unterrichtsbegleitenden Aufgaben</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Pflichtmodul D 1-2: Sportstätten- und -geräteentwicklung

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Kenntnis spezifischer Anforderungen von Sportstätten und -geräten unter technologischen Gesichtspunkten sowie aus Anwender- und Betreibersicht. Innovative Ansätze zur Produktentwicklung im Sport.			
<b>Inhalt</b>	Anforderungen an Sportstätten und Sportgeräte unter verschiedenen Gesichtspunkten. Vor- und Nachteile verschiedener Ausführungs- und Materialvarianten.			
<b>Voraussetzungen</b>	Für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge wird die vorherige Belegung des Moduls A Sport empfohlen.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul stellt die anwendungsorientierte Verknüpfung grundlegender ingenieurwissenschaftlicher Fähigkeiten mit den spezifischen Anforderungen der Sportpraxis her.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sportstätten- und -geräteentwicklung	V	4	4
2	Design Projekt	HS	1	1
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Präsentation/Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Sportstätten- und -geräteentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 60 Std. Besuch der Veranstaltung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Erstellung und Präsentation der Prüfungsleistung</li> </ul> <p>gesamt: 120 Std.</p> <p><b>Design Projekt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Bearbeitung des Projekts</li> </ul> <p>gesamt: 30 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Pflichtmodul D 1-3: Projektseminar

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Teamfähigkeit, Projektmanagement, Praxistransfer			
<b>Inhalt</b>	Bearbeitung von sporttechnologischen Aufgabenstellungen unter projektähnlichen Bedingungen im Team.			
<b>Voraussetzungen</b>	Weitgehende Absolvierung der Veranstaltungen aus den Modulbereichen A–C			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul überführt die in den bisherigen Veranstaltungen erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen in die ganzheitliche Anwendung von Problemstellung/Idee bis zur Umsetzung und ist als direkte Vorbereitung auf die Masterarbeit anzusehen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	10 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Projektseminar	Kurs	4	10
<b>Modulprüfung</b>	Semesterbegleitende Aufgaben (3/20 & 3/10), schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (3/20 & 2/5)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Projektseminar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 Std. Besuch des Kurses</li><li>○ 210 Std. Projektdurchführung</li><li>○ 60 Std. Erstellung von Abstract, Projektpräsentation (Kurzvortrag), Belegarbeit und Abschlussvortrag</li></ul> <b>Modul insgesamt: 300 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## **Pflichtmodul E: Masterarbeit**

<b>Verantwortlichkeit</b>	Alle am Studiengang Sporttechnologie beteiligten Lehrstühle
<b>Lernziel</b>	Durch die Abfassung der Masterarbeit erschließen sich die Studierenden am Ende ihres Masterstudiums einen zusammenhängenden Forschungsinhalt sporttechnologischer Spezialdisziplinen. Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, eine Forschungsfrage strukturiert aufzuarbeiten, theoretisch und empirisch zu erfassen, exemplarisch umzusetzen und Handlungsimplicationen zu entwerfen.
<b>Inhalt</b>	Formulieren einer bearbeitbaren Forschungsfrage (Themenfindung), Operationalisierung des Themas bzw. Erarbeitung eines Konzepts, Literaturrecherche, Datenerhebung und -auswertung bzw. Konstruktion und Validierung, Schreiben einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit.
<b>Voraussetzungen</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit;
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die Masterarbeit bietet die Möglichkeit, die angeeigneten Kenntnisse in Form einer wissenschaftlichen Arbeit als abschließendes Modul des Masterstudiengangs Sporttechnologie abzulegen. Eine Verbindung mit dem vorangegangenen Projektseminar aus Modul D 1-3 ist möglich.
<b>Angebotsturnus</b>	Jedes Semester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	20 LP
<b>Modulprüfung</b>	Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (20 Min.)
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	600 Std.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch (in Absprache mit dem Dozenten)

# Wahlpflichtmodule

Die Wahlpflichtmodule dienen der weiteren Vertiefung einzelner Fächer, zum Teil in Vorbereitung auf eine Berufstätigkeit/Vorbereitung des Masterstudiums.

## **Wahlpflichtmodulbereich B: Sportwissenschaft**

- Wahlpflichtmodul B 1: Health and Fitness Management
- Wahlpflichtmodul B 2: Bewegungsdiagnostik, Training und Sportmedizin
- Wahlpflichtmodul B 3: Sportökologie und Outdoorsport
- Wahlpflichtmodul B 4: Sportmanagement

## **Wahlpflichtmodulbereich C: Ingenieurwissenschaft**

- Wahlpflichtmodul C 2-1: Materialwissenschaften
- Wahlpflichtmodul C 2-2: Produktentwicklung

## Wahlpflichtmodule B Sport: Sportwissenschaft

<b>Verantwortlichkeit</b>	Gesamtverantwortung: Lehrstuhl für Neuromotorik und Bewegung
<b>Lernziel</b>	Vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen zu einem spezifischen sportwissenschaftlichen Thema.
<b>Inhalt</b>	Siehe einzelne Module
<b>Voraussetzungen</b>	Siehe einzelne Module
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die Module bieten eine frei wählbare Spezialisierung, die im interdisziplinären Studienanteil und in der Masterarbeit fortgeführt werden kann.
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr
<b>Dauer</b>	1 bis 2 Semester
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	15 LP
<b>Zusammensetzung</b>	
Aus den vier Bereichen <ul style="list-style-type: none"><li>• B 1: Health and Fitness Management</li><li>• B 2: Neuromotorik, Screening, Performance</li><li>• B 3: Sportökologie und Outdoorsport</li><li>• B 4: Sportmanagement</li></ul> muss ein Bereich gewählt und vollständig absolviert werden.	

## Wahlpflichtmodulbereich B 1: Health and Fitness Management

### Wahlpflichtmodul B 1-1: Gesundheit, Erkrankung & Fitness aus medizinischer Sicht

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Exercise Physiology and Metabolism			
<b>Lernziel</b>	Vertiefte Kenntnis über die biologischen und medizinischen Ursachen des Auftretens unterschiedlicher Zivilisationskrankheiten und deren Abhängigkeit vom Lebensstil.			
<b>Inhalt</b>	Krankheitsursachen, gesundheitliche Probleme spezifischer Gruppen			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Sport für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (SS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Gesundheit, Erkrankung & Fitness aus medizinischer Sicht	V	2	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Gesundheit, Erkrankung &amp; Fitness aus medizinischer Sicht:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 Std. aktive Teilnahme</li><li>○ 120 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## **Wahlpflichtmodul B 1-2: Physical Fitness – Trainings- und Testkonzepte**

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Exercise Physiology and Metabolism			
<b>Lernziel</b>	Erlernen grundlegender methodischer Techniken zur Planung, Durchführung und Auswertung von wissenschaftlichen Studien auf dem Gebiet der Ernährungs- und Bewegungsintervention. Sie können die Aussagen und Qualität wissenschaftlicher Studien einschätzen und bewerten und sie für eigene Projekte optimal verwenden.			
<b>Inhalt</b>	Gewichtsmanagement, Bewegungsintervention, Ernährung, Energiebilanzen, Screening und Testing			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Sport für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (WS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Physical Fitness – Trainings- und Testkonzepte (WS)	HS	2	5
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Semesterbegleitende Arbeiten/Präsentation			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Physical Fitness – Trainings- und Testkonzepte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 10 Std. aktive Teilnahme</li> <li>○ 100 Std. Projektplanung und -durchführung</li> <li>○ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul B 1-3: Trends im Gesundheits- und Fitness-Sport

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Exercise Physiology and Metabolism			
<b>Lernziel</b>	Einblick in und eigene Erfahrung von neusten Gesundheits- und Fitnesstrends und Fähigkeit einer kritischen Auseinandersetzung mit diesen Trends.			
<b>Inhalt</b>	Aktuelle Gesundheits- und Fitnesstrends, Einblick in die Gesundheits- und Fitness-Branche (FIBO)			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Sport für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (WS), Abschluss im SS			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Trends im Gesundheits- und Fitnesport (WS)	HS	2	5
<b>Modulprüfung</b>	Präsentation/Semesterbegleitende Arbeiten			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Trends im Gesundheits- und Fitnesport:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 Std. aktive Teilnahme</li><li>○ 20 Std. Besuch der FIBO</li><li>○ 100 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodulbereich B 2: Neuromotorik, Screening, Performance

### Wahlpflichtmodul B 2-1: Trainingswissenschaft

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Neuromotorik und Bewegung			
<b>Lernziel</b>	Kenntnis über neue Entwicklungen und Methoden zur Schulung der motorischen Funktion – etwa im Kontext der zunehmenden Digitalisierung, Fähigkeit zur Planung und Durchführung entsprechender Trainingsmaßnahmen mit unterschiedlichen Zielsetzungen (z. B. Verletzungsprävention, Sturzprophylaxe, Mobilitätserhalt, Leistungssteigerung)			
<b>Inhalt</b>	Digitales Training (z. B. App-basiert/Video-Conferencing, Virtual Reality), neurokognitiv-motorisches Training, Machine Learning in Trainingsszenarien, Trainingstrends im Sport- und Fitnessbereich			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Sport für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (SS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Trends und Innovationen in der Trainingswissenschaft (SS)	HS	3	5
<b>Modulprüfung</b>	Semesterbegleitende Arbeiten			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Trends und Innovationen in der Trainingswissenschaft:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 45 Std. Besuch des Seminars</li><li>○ 90 Std. Planung, Durchführung und Auswertung der empirischen Projektstudie</li><li>○ 15 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul B 2-2: Leistungs- und Funktionsdiagnostik

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Neuromotorik und Bewegung			
<b>Lernziel</b>	Kenntnis über neue Prädiktoren der sportlichen Leistung sowie neue Risikofaktoren von Sportverletzungen und Schmerzsyndromen des Bewegungsapparates, Fähigkeit zur Entwicklung und Anwendung neuer bewegungsbasierter Diagnoseverfahren und darauf aufbauende Ableitung von Handlungsempfehlungen			
<b>Inhalt</b>	Machine Learning in der Bewegungsanalyse, neurokognitiv-motorisches Testen in Labor und Feld, Biomechanische und sensorische Assessments des Bindegewebes, aktuelle Trends in der sportmotorischen Leistungsdiagnostik			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Sport für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (WS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Trends und Innovationen in der Leistungs- und Funktionsdiagnostik (WS)	HS	2	5
<b>Modulprüfung</b>	Semesterbegleitende Arbeiten			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Leistungs- und Funktionsdiagnostik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch des Seminars</li> <li>○ 90 Std. Planung, Durchführung und Auswertung der empirischen Projektstudie</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul B 2-3: Praktikum

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Neuromotorik und Bewegung			
<b>Lernziel</b>	Kompetenz zur Planung, Durchführung, Auswertung und Optimierung von Leistungsdiagnostiken, Trainingsprozessen und Wettkampfauftritten unter spitzensportlichen Rahmenbedingungen			
<b>Inhalt</b>	Praktische Erfahrungen in trainings- und bewegungswissenschaftlichen Anwendungsszenarien im Bereich des Leistungs- und Hochleistungssports			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Sport für Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Polyvalenz zum Modulbereich C-3-4 im M.Sc. Sportökonomie			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Praktikum	P		5
<b>Modulprüfung</b>	<b>Schriftliche Ausarbeitung (unbenotet)</b>			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 150 Std. Praktikumstätigkeit in einem leistungssportlichen Setting und Anfertigen eines Praktikumsberichts</li></ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodulbereich B 3: Sportökologie und Outdoorsport

### Wahlpflichtmodul B 3-1: Sportökologie (Pflichtmodul)

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Sportökologie			
<b>Lernziel</b>	Nach der Teilnahme am Pflichtmodul Sportökologie (B 3-1) verstehen die Studierenden die Wechselwirkungen zwischen Sport und ökologischen Systemen und können diese anhand praktischer Beispiele veranschaulichen. Quantitative Aussagen bezüglich direkter Auswirkungen von Outdoorsportarten auf ökologische Systeme können aus wissenschaftlichen Publikationen ermittelt und kritisch reflektiert werden.			
<b>Inhalt</b>	Das Modul Sportökologie (B 3-1) vermittelt die Bedeutung der Natursportarten, deren Konfliktpotential mit Zielen des Natur- und Umweltschutzes und das Potential des Sports in der Vermittlung ökologischer Zusammenhänge und abgeleiteter Handlungsstrategien. Studierende erarbeiten gemeinsam begriffliche, funktionale und methodische Grundlagen zur ökonomischen Betrachtung von Ökologie und Naturschutz und zur Analyse der Wechselwirkungen zwischen menschlichem Handeln und ökologischen Systemen im Bereich des Sports.			
<b>Voraussetzungen</b>	keine			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (WS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Wirkungsanalyse von Outdoorsportarten	HS	2	3
2	Sportökologische Wechselwirkungen	KÜ	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Präsentation und Klausur/ Essay/ Semesterbegleitende Aufgaben (gleiche Wichtung)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Sportökologie:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an Hauptseminar</li><li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an der Kleingruppenübung</li><li>○ 60 Std. Vor- und Nachbereitung</li><li>○ 30 Std. Vorbereitung der Prüfung</li></ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch			

## Wahlpflichtmodul B 3-2: Natursporttourismus (Wahlmodul)

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Sportökologie			
<b>Lernziel</b>	Nach der Teilnahme am Wahlmodul Natursporttourismus (B-3-2) erkennen die Studierenden die ökonomische Bedeutung der Natursportarten und deren Abhängigkeit von einer intakten Natur und Landschaft sowie deren Wechselwirkungen zwischen Schutz und sporttouristischer Nutzung der Natur. Sie sind mit den Grundsätzen des Sporttourismus und des Destinationsmanagements vertraut und verstehen es, touristische Leitbilder und Konzepte für Natursport-Angebote zu erstellen bzw. auf diese anzuwenden. Dies befähigt sie, Sportangebote zielgruppengerecht und naturverträglich zu entwickeln.			
<b>Inhalt</b>	Das Modul Natursporttourismus (B-3-2) vermittelt Planungsgrundlagen für die nachhaltige Landschaftsnutzung durch den Outdoorsport. Basierend darauf erstellen die Studierenden Leitbilder zur naturverträglichen Entwicklung des Sports in natürlichen Umgebungen ((Gebirge, Gewässer, Wald), die allen Aspekten der Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch, sozial) gerecht werden).			
<b>Voraussetzungen</b>	keine			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (SS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sporttourismus und Destinationsmanagement	KÜ	2	3
2	Touristische Leitbilder im Natursport	HS	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Präsentation/Essay/ Semesterbegleitende Aufgaben			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an der Übung</li> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme am Hauptseminar</li> <li>○ 60 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul B 3-3: Sport und Umwelt (Wahlmodul)

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Sportökologie			
<b>Lernziel</b>	Nach der Teilnahme am Wahlmodul 'Sport und Umwelt' (B 3-3) werden Studierende in der Lage sein, die Vielfalt der Beziehungen zwischen Mensch und Natur zu erkennen und deren Inkonsistenzen und Mehrschichtigkeit zu reflektieren. Sie werden die sinnlich-ästhetische Dimension der Natur in die Diskussion über Sport und Umwelt einbringen können und die Bedeutung dieser Aspekte in der Kommunikation über soziale Medien und im Umgang mit sporttechnologischen Innovationen erkennen. Auf dieser Grundlage werden sie die Komplexität der gesellschaftlichen Aushandlungsprozesse im Kontext sportlicher Aktivitäten in Bezug auf Raum- und Landnutzung sowie Natur- und Umweltschutz verstehen. Dies ermöglicht es ihnen, maßgeschneiderte Handlungsoptionen für das Sportmanagement im Umgang mit verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren abzuleiten.			
<b>Inhalt</b>	Das Modul Sport und Umwelt (B 3-3) vermittelt anhand ausgewählter Fallbeispiele die Wechselbeziehung des Menschen mit seiner natürlichen Umwelt sowie eine mögliche qualitative und quantitative Erfassung. Gegenstand des Seminars sind insbesondere direkte Interaktionen wie Natursport und Abenteuer-tourismus und damit verbundene gesellschaftliche Aushandlungsprozesse im Bereich der Raum- und Landnutzung sowie des Natur- und Umweltschutzes. Aus unterschiedlichster Perspektive wird reflektiert wie sich die Vielfalt von Mensch-Natur-Beziehungen auf den gesellschaftlichen Umgang mit digitalen und sporttechnologischen Entwicklungen oder aktuellen Umweltproblemen auswirkt.			
<b>Voraussetzungen</b>	keine			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (in der Regel SS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sport und Umwelt	HS	3	5
<b>Modulprüfung</b>	Eine oder zwei gleich gewichtete Prüfungen: Klausur/mündliche Prüfung/Hausarbeit/Präsentation/Essay/Semesterbegleitende Aufgaben			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Sport und Umwelt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45 Std. Aktive Teilnahme am Hauptseminar</li> <li>○ 75 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch oder Deutsch (nach Bedarf der Teilnehmenden)			

### Wahlpflichtteilmodul B 3-4: Sport Ecology Research Lab (Wahlmodul)

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Sportökologie				
<b>Ziel</b>	Nach der Teilnahme am Modul Sport Ecology Research Lab (B 3-4) können die Studierenden wissenschaftliche Literatur kritisch bewerten und daraus eigene Forschungsfragen ableiten. Sie sind in der Lage ein eigenes Forschungsvorhaben zu planen, durchzuführen und die gewonnenen Erkenntnisse reflektiert zu kommunizieren.				
<b>Inhalt</b>	Das Modul Sport Ecology Research Lab (B 3-4) umfasst die betreute Planung und Durchführung eines wissenschaftlichen Forschungsprojektes im Bereich der Sportökologie. Studierende trainieren die Auswertung und Präsentation der gewonnenen Ergebnisse.				
<b>Voraussetzungen</b>	keine				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (SS)				
<b>Dauer</b>	1 Semester				
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP				
<b>Zusammensetzung</b>					
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
	1	Sport Ecology Research Lab	HS	3	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/mündliche Prüfung/Hausarbeit/Präsentation/Essay/Semesterbegleitende Aufgaben				
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Sport Ecology Research Lab:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45 Std. Aktive Teilnahme am Hauptseminar</li> <li>○ 75 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch				

## Wahlpflichtmodul B 3-5: Ökologische Vertiefung (Wahlmodul)

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Sportökologie			
<b>Lernziel</b>	Die Teilnahme an einem Modul aus der Ökologischen Vertiefung (B 3-5) ermöglicht es den Studierenden eine eigene inhaltliche bzw. methodische Schwerpunktsetzung im Bereich Ökologie für ihre persönliche Entwicklung zu treffen.			
<b>Inhalt</b>	Die zur Wahl stehenden Module für eine eigene Schwerpunktsetzung in der Ökologischen Vertiefung (B 3-5) werden vor deren Belegung mit dem Modulverantwortlichen des Modulbereich B-4: Sportökologie und Outdoorsport abgesprochen bzw. werden durch diesen kommuniziert. Die Inhalte der Module werden von den jeweils Modulverantwortlichen Dozenten verantwortet.			
<b>Voraussetzungen</b>	keine			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (WS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Wahl aus Lehrangebot der Ökologie (nach Absprache)	HS	2-4	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/mündliche Prüfung/Hausarbeit/Präsentation/Essay /Semesterbegleitende Aufgaben			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Wahl aus Lehrangebot der Ökologie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 150 Std. nach Wahl des Moduls (siehe z. B. Modulhandbücher Master Geoökologie, Global Change Ecology und Biodiversity and Ecology)</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodulbereich B 4: Sportmanagement

### Wahlpflichtmodul B 4-1: Einführung in das Sportmanagement

<b>Verantwortlichkeit</b>	Professur Marketing & Sportmanagement			
<b>Lernziel</b>	Nach Besuch der Vorlesung Einführung in das Sportmanagement können die Studierenden die Begriffe „Sport“ und „Sportmanagement“ definieren, grundsätzliche betriebswirtschaftliche Theorien auf das Sportmanagement übertragen sowie die Besonderheiten, die es im Sportmanagement gibt, einschätzen. Somit können die Studierenden die Themenvielfalt im Sportmanagement überblicken und die Grundzüge einzelner Themenbereiche nachvollziehen. Gleichzeitig können sie die speziellen Aspekte des Sportmanagements sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene beurteilen.			
<b>Inhalt</b>	Begriffliche und theoretische Grundlagen des Sportmanagements, Entwicklung des Sportmanagements, kritisches Denken im Sport, Public Relations in der Sport Industrie, Grundlagen des Sport Facility und Event Managements, Grundlagen des Sportmarketings und des Sporttourismus, u. a.			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Polyvalenz zum Modul B-1-2 im B.Sc. Sportökonomie			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (WS)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Einführung in das Sportmanagement	V	3	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Einführung in das Sportmanagement:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45 Std. Aktive Teilnahme an der Vorlesung</li> <li>○ 75 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Klausurvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul B 4-2: Sportmanagement: Vermarktung

<b>Verantwortlichkeit</b>	Professur Marketing & Sportmanagement			
<b>Lernziel</b>	Nach Besuch einer Vorlesung im Bereich Sportmanagement können die Studierenden begriffliche und theoretische Grundlagen in einem Teilgebiet des Sportmanagements nachvollziehen. In diesem Zusammenhang erwerben die Studierenden spezifische Kenntnisse und können diese in ausgewählten Fallstudien anwenden			
<b>Inhalt</b>	Variierendes Angebot			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Polyvalenz zum Modulbereich D-1 im M.Sc. Sportökonomie			
<b>Angebotsturnus</b>	Jedes Semester			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sportmanagement: Vermarktung	V+Ü	3	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/Hausarbeit und Präsentation			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Sportmanagement: Vermarktung</b> (beispielhaft für Vorlesung + Klausur): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an der Übung</li> <li>○ 45 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 45 Std. Klausurvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul B 4-3: Sportmanagement 2

<b>Verantwortlichkeit</b>	Professur Marketing & Sportmanagement			
<b>Lernziel</b>	Nach Besuch einer Vorlesung im Bereich Sportmanagement können die Studierenden begriffliche und theoretische Grundlagen in einem Teilgebiet des Sportmanagements nachvollziehen. In diesem Zusammenhang erwerben die Studierenden spezifische Kenntnisse und können diese in ausgewählten Fallstudien anwenden.			
<b>Inhalt</b>	Variierendes Angebot			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Jedes Semester			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Sportmanagement 2	V+Ü	3	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/Hausarbeit und Präsentation			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Sportmanagement 2</b> (beispielhaft für Vorlesung + Klausur): <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Aktive Teilnahme an der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Aktive Teilnahme an der Übung</li> <li>○ 60 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 45 Std. Klausurvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodulbereich C 2-1: Materialwissenschaften

### Wahlpflichtmodul C 2-1.1: MKH Metalle: Konstitutionslehre I und Halbzeuge

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Metallische Werkstoffe			
<b>Lernziel</b>	Verständnis der Gleichgewichtsthermodynamik von Mehrstoffsystemen; Anfertigen von Gehaltsschnitten; Zusammenhänge verstehen zwischen Gefügeentwicklung und Phasendiagramm; Verständnis der Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Einblick in Verformungsmechanismen, wichtige Materialparameter und Herstellungsverfahren metallischer Werkstoffe; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung und Prüfung von Bauteilen.			
<b>Inhalt</b>	Thermodynamik von Mehrstoffsystemen; Mehrphasenreaktionen; Gleichgewichtsphasendiagramme; Abkühlkurven; Gehaltsschnitte; Eigenschaften und technische Anwendung metallischer Werkstoffe und metallischer Halbzeuge sowie Werkstoffmechanik und -prüfung.			
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse; Pflichtmodul A Ing 1: Materialwissenschaften.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen. Das Modul ist identisch mit dem Modul ME des Bachelorstudiengangs „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Konstitutionslehre I	V	2	3
2	Metallische Halbzeuge	V + P	1 + 1	2
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprüfung: Eine Klausur oder zwei Teilprüfungen (Wichtung je 1/2), schriftliche Ausarbeitungen			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Konstitutionslehre I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 90 Std. <b>Metallische Halbzeuge:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Praktikum</li> <li>○ 15 Std. Vorbereitung und Auswertung des Praktikums</li> <li>○ 15 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 60 Std. <b>Modul insgesamt:</b> 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-1.2: Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Metallische Werkstoffe			
<b>Lernziel</b>	Verständnis elementarer Schlussarten von Fügeverbindungen; Einordnung der Fügeverfahren mit Beispielen.			
<b>Inhalt</b>	Einführung in die Fertigungsverfahren des Fügens (Fügen durch Umformen, Schweißen, Löten, Kleben, ...).			
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse; Pflichtmodul A Ing 1: Materialwissenschaften			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen. Das Modul ist basiert auf dem Modul FA des Masterstudiengangs „Automotive und Mechatronik“.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	3 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung	V	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 90 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

### Wahlpflichtmodul C 2-1.3: Polymere (Sporttechnologie)

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe				
<b>Lernziel</b>	Methodisches Wissen über Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Verbundwerkstoffen mit polymerer Matrix; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung und Prüfung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht.				
<b>Inhalt</b>	Werkstoffauswahl, Be- und Verarbeitungstechnologien, mechanische sowie funktionsbezogene Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung bei polymeren Verbundwerkstoffen; Bedeutung und technische Anwendung der Werkstoffmechanik und -prüfung für Polymere.				
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse; Pflichtmodul A Ing 1: Materialwissenschaften.				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen. Das Modul ist identisch mit den Moduleinzelteilen PO2 und PO3 des Bachelorstudiengangs „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“.				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)				
<b>Dauer</b>	2 Semester				
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP				
<b>Zusammensetzung</b>					
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
	1	Polymere Verbundwerkstoffe	V	2	3
	2	Werkstoffmechanik und -prüfung	V + P	1 + 1	2
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprfung: Eine Klausur (100 %), Schriftliche Ausarbeitungen				
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Polymere Verbundwerkstoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Werkstoffmechanik und Prüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Praktikum</li> <li>○ 15 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch				

## Wahlpflichtmodul C 2-1.4: Polymere Werkstoffe

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe				
<b>Lernziel</b>	Vertieftes Verständnis für den Einfluss der Verarbeitungsverfahren auf Werkstoffeigenschaften; Aufbau von Kompetenzen für anwendungsspezifische Auswahl von Fertigungsverfahren für Polymere Werkstoffe; vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften und Herstellung von Polymeren.				
<b>Inhalt</b>	Ingenieurtechnische Aspekte von Verfahren zur Verarbeitung von Polymeren zu Halbzeugen und Bauteilen; Wissenschaftliche Methoden zur Qualifizierung bestehender und Entwicklung neuer Verarbeitungsverfahren; Eigenschaften von Polymeren und deren Anwendungsfelder; Struktur-Eigenschafts-Beziehungen polymerer Werkstoffe.				
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse; Pflichtmodul A Ing 1: Materialwissenschaften.				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen. Das Modul ist identisch mit dem Modul PW des Masterstudiengangs „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“.				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)				
<b>Dauer</b>	2 Semester				
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP				
<b>Zusammensetzung</b>					
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
	1	Kunststofftechnologie	V + P	1 + 1	3
	2	Polymere	V	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprüfung: Klausur (100 %), Schriftliche Ausarbeitungen				
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Kunststofftechnologie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Vorbereitung und Auswertung des Praktikums</li> <li>○ 15 Std. Praktikum</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Polymere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbearbeitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt:</b> 180 Std.</p>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch				

## Wahlpflichtmodul C 2-1.5: Biofabrication

<b>Verantwortlichkeit</b>	Professur Biofabrikation			
<b>Lernziel</b>	Grundverständnis für die verschiedenen Ziele der Biofabrikation und Kenntnis sowie Einschätzungsvermögen der Restriktionen der Herstellung; Design und Herstellung von 3D Objekten durch Benutzung geeigneter Software und digitaler Signale basierend auf anatomischer und druckbedingter Auflösung. Verständnis der verschiedenen Möglichkeiten des 3D-Drucks und der mechanischen und technischen Prozessdetails.			
<b>Inhalt</b>	Definitionen: Gerüste/Trägermaterialien, Matrizes, generative Fertigungsverfahren; Biodrucken/Zelldrucken, Biofabrikation; Medizinprodukt/ATMP/regulatorische Grundlagen; Einführung in anatomische Grundkenntnisse; Materialien/Polymere für die Biofabrikation; Einführung in die Rheologie; Schmelzschiichtung, Erstellung von G-Codes und STL-Dateien, Erzeugung von Objekten mit Solid Works; Dispensdrucken; anorganisches Pulverdrucken, Stereolithographie und Zweiphotonenpolymerisation; Melt Electrospinning Writing; Anwendungen der Biofabrikation.			
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse; Pflichtmodul C 1: Biomakromoleküle und Biomaterialien.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen. Das Modul ist identisch mit dem Modul BF des Masterstudiengangs „Biofabrication“.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Biofabrication	V + Ü	2 + 2	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur (3/5), Präsentation (1/5),+ schriftliche Ausarbeitung (1/5).			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Biofabrication:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbearbeitung</li> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung</li> <li>○ 45 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Englisch			

## Wahlpflichtmodul C 2-1.6: Bioinspirierte Technik

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Biomaterialien			
<b>Lernziel</b>	Grundlegendes Verständnis natürlicher Konstruktionsprinzipien, Strukturen und Konzepte und deren mögliche Übertragung auf technische Anwendungen; Erwerb eines einführungsblicks über bioinspirierte Technik; Methodenkompetenz in der Wahl geeigneter Materialien, Konzepte und Prozesse zur Übertragung natürlicher Prinzipien in biomimetische technische Anwendungen; Erwerb einer systematischen Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.			
<b>Inhalt</b>	Konstruktionsprinzipien der Natur, ausgewählte Beispiele von Materialien, Strukturen, Oberflächeneffekte, Widerstandsverringern etc. als Inspiration für biomimetische technische Anwendungen. Nachhaltige Aspekte in technischen Entwicklungen. Einführung in Optimierungsalgorithmen, Self-X Materialien, energetische Aspekte; Einführung in Konzepte der technischen Umsetzung und praktische Anwendung anhand von ausgewählten Beispielen.			
<b>Voraussetzungen</b>	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Biomimetics & Bio-inspired Materials 1	V + P	1 + 2	3
2	Biomimetics & Bio-inspired Materials 2	V	1	2
<b>Modulprüfung</b>	Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Biomimetics &amp; Bio-inspired Materials 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Praktikum</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Praktikums</li> <li>○ 15 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Biomimetics &amp; Bio-inspired Materials 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 45 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul C 2-1.7: Biokomponenten und natürliche Verbundwerkstoffe

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Biomaterialien			
<b>Lernziel</b>	Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; Kenntnisse über das Potential verschiedener natürlicher Verbundwerkstoffe, vertiefte Kenntnisse über bioinspirierte Materialien.			
<b>Inhalt</b>	Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Biomineralisationsprozesse, Vertiefung von biophysikalisch-analytischen Methoden; Vertiefung von Konstruktionsprinzipien der Natur als Vorlage für biomimetische technische Anwendungen.			
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse; Pflichtmodul C 1: Biomakromoleküle und Biomaterialien.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	3 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Biokomponenten und natürliche Verbundwerkstoffe	V	1	2
2	Bioinspirierte Materialien	HS	1	1
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprüfung: Klausur (7/10) und Präsentation (3/10)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Biokomponenten und natürliche Verbundwerkstoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Bioinspirierte Materialien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Besuch des Hauptseminars</li> <li>○ 15 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 30 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 90 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-1.8: Elektronik- und Sensortechnologie

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien				
<b>Lernziel</b>	Kennenlernen von Funktionseigenschaften ausgewählter Materialien der Elektrotechnik, Elektronik und Sensorik. Überblick und Beurteilungskompetenz über die Elektronik- und Sensortechnologie unter besonderer Berücksichtigung von Aufbau- und Verbindungstechnik elektronischer Bauteile und deren Baugruppen. Kennenlernen einschlägiger Charakterisierungsverfahren.				
<b>Inhalt</b>	Materialien für die Sporttechnologie mit elektrischer, optischer und magnetischer Funktion. Funktionsmechanismen und Anwendungsaspekte von Sensoren (elektrisch, mechanisch, optisch) und typische Messverfahren für die Bewegungsanalyse und Sportgeräteentwicklung. Aufbau- und Verbindungstechnik elektronischer Bauteile und Baugruppen. Industriell übliche Charakterisierungsverfahren für Funktionsmaterialien und Bauteile.				
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)				
<b>Dauer</b>	1 Semester				
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP				
<b>Zusammensetzung</b>					
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
	1	Funktionsmaterialien, Elektronik- und Sensortechnologie im Sport	V	3	4
	2	Praktikum Elektronik- und Sensortechnologie	P	1	1
<b>Modulprüfung</b>	Mündliche Prüfung				
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Funktionsmaterialien, Elektronik- und Sensortechnologie im Sport:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 45 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 120 Std.</p> <p><b>Elektronik- und Sensortechnologie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Praktikum inkl. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 30 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch				

## Wahlpflichtmodul C 2-1.9: Additive Fertigung und Innovationen

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik				
<b>Lernziel</b>	Beherrschung der Grundlagen und Fertigungsverfahren der additiven Fertigung, Verständnis und Befähigung zur wirtschaftlichen Implementierung und Anwendung sowie Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung.				
<b>Inhalt</b>	<p>Einführung in die Grundlagen und Potentiale in der additiven Fertigung, in die Problemstellungen der Prozesskette, der Arbeitssicherheit sowie des Qualitätsmanagements in der additiven Produktion.</p> <p>Charakterisierung sowie material- und fertigungstechnische Detaillierung additiver Fertigungsverfahren für Metall- und Kunststoffbauteile.</p> <p>Vorstellung ausgewählter Anwendungsbeispiele, Bauteile und Geschäftsmodelle und Innovationstrends in Vorlesung und Übung.</p>				
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche und fertigungstechnische Grundkenntnisse				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)				
<b>Dauer</b>	1 Semester				
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP				
<b>Zusammensetzung</b>					
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
	1	Additive Fertigung	V	2	3
	2	Additive Fertigung	Ü	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Klausur				
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Additive Fertigung (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Additive Fertigung (Übung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch				

## Wahlpflichtmodulbereich C 2-2: Produktentwicklung

### Wahlpflichtmodul C 2-2.1: Methoden der Fabrikoptimierung

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
<b>Lernziel</b>	Fundierte und anwendungsnahe Six-Sigma-Kenntnisse (Green Belt); Kenntnisse über Ineffizienz in der Produktion und Maßnahmen zum Erreichen einer fließenden Produktion durch Lean-Production; Erwerb systematischer Kompetenz zur Anwendung der Wertstrommethode in Theorie und Praxis.			
<b>Inhalt</b>	Einführung in Six-Sigma-Methodik; Vermittlung von Methoden (SIPOC, Ishikawa, FMEA); Durchführung von Messmittelfähigkeiten, statistische Versuchsplanung, Vertiefung durch Praxisbeispiele und mittels Softwareanwendung. Methoden zur umfassenden Analyse und Optimierung von Produktionsstrukturen; Vertiefendes Wissen zu Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten bei der Planung und Optimierung der Produktion, Prinzipien und Methoden der Lean-Production, Erlernen und Anwendung der Methode Wertstromanalyse und -design, praktische Anwendung und Vertiefung in einer Lernfabrik.			
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Mathematik und Statistik.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Produktentwicklung. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen. Das Modul ist identisch mit dem Modul FOP des Masterstudiengangs „Wirtschaftsingenieurwesen“.			
<b>Angebotsturnus</b>	Jedes Semester (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Six Sigma	V	2	3
2	Produktionsoptimierung	HS	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprüfung: Klausur (1/2) und Präsentation mit Hausarbeit (1/2)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Six Sigma:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Auftaktveranstaltung und 2-tägiges Blockseminar</li> </ul> gesamt: 90 Std. <b>Produktionsoptimierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 60 Std. Hauptseminar</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 90 Std.; <b>Modul insgesamt: 180 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.2: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
<b>Lernziel</b>	Fähigkeit zur Auswahl und Festlegung typischer Prozessketten und Fertigungsverfahren der Stückgutfertigung unter Beachtung von Kosten und Qualitätsanforderungen.			
<b>Inhalt</b>	Das Fach dient dem Überblick über die Fertigungsverfahren und zugehörige Werkzeugmaschinen der Stückgutfertigung und vermittelt Kenntnisse der Fertigungsgruppen (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Stoffeigenschaften ändern). Es dient der systematischen Einordnung sowie Vertiefung der wichtigsten Verfahren. Der Vorlesungsteil Werkzeugmaschinen ergänzt vertiefend Maschinensysteme, deren Aufbau, Bauart und Funktion. Die zugehörige Übung dient der praktisch vertiefenden Betrachtung der fertigungstechnisch relevanten Teilprozesse NC-Fertigung und Qualitätssicherung.			
<b>Voraussetzungen</b>	Allgemeine ingenieur- und produktionstechnische Kenntnisse.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Produktentwicklung. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen. Das Modul ist identisch mit dem Modul FW des Masterstudiengangs „Automotive und Mechatronik“.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	8 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen I	V	2	3
2	Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II	V + Ü	2 + 2	5
<b>Modulprüfung</b>	Eine Klausur oder zwei Teilprüfungen (Wichtung je ½). Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 150 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 240 Std.</p>			

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
---------------------------	---------

### **Wahlpflichtmodul C 2-2.3: Höhere Finite Elemente Analyse I**

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
<b>Lernziel</b>	Finite Elemente Modelle für unterschiedliche physikalische Probleme, insbesondere nichtlineare Analysen, thermische Analysen, Kontaktanalysen und Schwingungsanalysen zu erstellen.			
<b>Inhalt</b>	Theorie der Finite Elemente Analyse und Anwendung auf unterschiedliche physikalische Probleme im Maschinenbau: nichtlineare Analyse, thermische Analyse, Kontaktanalyse, Schwingungsanalyse. Theorie der Netzerstellung. Einführung in die Topologieoptimierung.			
<b>Voraussetzungen</b>	Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Mechanik, Konstruktionslehre und Maschinenelementen; Pflichtmodul A Ing 2: Produktentwicklung.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Produktentwicklung. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Höhere Finite Elemente Analyse I	V + Ü	2 + 2	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Höhere Finite Elemente Analyse I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 50 Std Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 50 Std. Übung mit Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 50 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.4: Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
<b>Lernziel</b>	GUI-Toolkit kennenlernen. Einfache und komplexe grafische Benutzungsoberflächen konzipieren und umsetzen. Die 3D-Grafik-API "OpenGL" zur Darstellung technischer Daten anwenden und in Benutzungsoberflächen einzubinden. Die Möglichkeiten der Bildsynthese (Rendering) zur Darstellung technischer Daten zu bewerten und anwenden.			
<b>Inhalt</b>	Entwurf und Programmierung von grafischen Benutzungsoberflächen. Einführung und Anwendung der 3D-Grafik-API "OpenGL".			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Ing 4: Programmieren für Ingenieure.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Produktentwicklung. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	3 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I	V	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 90 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

**Wahlpflichtmodul C 2-2.5: Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion**

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
<b>Lernziel</b>	Fähigkeit zur Erstellung professioneller Präsentationen, um ein ganzheitliches Produkterlebnis im technischen Entscheidungsprozesse bieten zu können.			
<b>Inhalt</b>	Techniken, Programme und Theorie von statischen und animierten Bildern zur Präsentation und Dokumentation von technischen Produkten. Techniken zur hochwertigen realitätsnahen Visualisierung von Daten und Produkten aus 3D-Modellierungsprogrammen. Techniken zur Erstellung von multimedialen Inhalten (Film, Ton, Animation, Bild). Visualisierung von Datenreihen aus dem wissenschaftlich, technischen Bereich (Messdaten, Simulationsergebnisdaten, ...).			
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Produktentwicklung. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	6 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I	V	2	3
2	Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II	V	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Eine Klausur oder zwei Teilprüfungen (Wichtung je ½)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 180 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.6: Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
<b>Lernziel</b>	Weiterführende Konzepte der Programmierung ingenieurwissenschaftlicher Programme anzuwenden. Eigene Datencontainer am Beispiel von Finite-Elemente-Daten zu entwerfen. Die Möglichkeiten der parallelen Programmierung für ingenieurwissenschaftliche Daten zu analysieren, zu bewerten und anzuwenden.			
<b>Inhalt</b>	Weiterführende Konzepte der Programmierung (Datencontainer und Algorithmen, Parallelisierung). Aufbau und Programmierung von Finite Elemente Gleichungslösern.			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Ing 4: Programmieren für Ingenieure.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Programmierkenntnisse. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II	V + Ü	2 + 2	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 50 Std. Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 50 Std. Übung mit Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 50 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.7: Planung und Produktion

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
<b>Lernziel</b>	Kenntnis und Befähigung zur Beurteilung und Optimierung produktionsorganisatorischer Prozesse.			
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesung Planung und Produktion Teil 1 behandelt Prinzipien der Unternehmensorganisation, Fertigung, Automatisierung sowie den wirtschaftlichen Betrieb produzierender Unternehmen. Der Vorlesungsinhalt wird anhand von Fall- und Industriebeispielen verdeutlicht.</p> <p>In Teil 2 werden Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung erarbeitet und Kennzahlen zur Bewertung von Produktionsprozessen vorgestellt. Mit Hilfe von Produktionssystemen werden diese im Fabrikbetrieb strukturiert und dienen als Basis für die kontinuierliche Optimierung der Produktion. Wichtige Methoden zur Steigerung von Effizienz und Produktivität werden praxisnah erläutert. In der zu Teil 2 angebotenen Übung werden zu den in Teil 2 dargestellten produktionstechnischen Problemen geeignete Lösungs-methoden dargestellt und anhand von Beispielen berechnet.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	Allgemeine ingenieur- und produktionstechnische Kenntnisse			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Produktentwicklung. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	8 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Planung und Produktion I	V	2	3
2	Planung und Produktion II	V + Ü	2 + 2	5
<b>Modulprüfung</b>	Eine Klausur . Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Planung und Produktion I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung;</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung;</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung;</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Planung und Produktion II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung;</li> <li>○ 15 Std. Nachbereitung;</li> <li>○ 30 Std. Übung;</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung;</li> <li>○ 45 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 150 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 240 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.8: Produktion und Digitalisierung

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik			
<b>Lernziel</b>	Kompetenz zur Analyse und zur Beurteilung von Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Produktion. Befähigung zur Konzeption, Ausarbeitung und Umsetzung digitalisierter, vernetzter und flexibler Produktions- und Wertschöpfungsprozessketten.			
<b>Inhalt</b>	<p>Die vierte industrielle Revolution verändert durch Digitalisierung umweltgerechte Produktions- und Wertschöpfungsprozessketten fundamental, begleitet von weitreichenden Auswirkungen für den Erfolg und die Zukunftsfähigkeit des produzierenden Gewerbes sowie für das Arbeits- und Privatleben.</p> <p>Das Modul behandelt Herausforderungen, Prinzipien, Methoden und Anwendungsszenarien der Digitalisierung in der Produktion.</p> <p>Neben der theoretischen Auseinandersetzung erfolgt die praxisorientierte Vertiefung mit Hilfe von Fallstudien und Testumgebungen, und dem Erproben von Anwendungsszenarien in der Lernfabrik des Lehrstuhls für Umweltgerechte Produktionstechnik.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Grundlagen der Mathematik, Informatik und Statistik, produktionstechnische Grundkenntnisse			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Ab dem 1. Semester			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Produktion und Digitalisierung (Kennung PD1)	V	2	3
2	Produktion und Digitalisierung Übung (Kennung PD2)	Ü	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Klausur. Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>PD1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbearbeitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt 90 Std.</p> <p><b>PD2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Übung</li> <li>○ 30 Std. Nachbearbeitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>			

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
---------------------------	---------

### **Wahlpflichtmodul C 2-2.9: Strömungsmechanik**

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik			
<b>Lernziel</b>	Befähigung zur Berechnung von hydrostatischen Problemen; Berechnung von Um- und Durchströmungsproblemen mit und ohne Einfluss von Flüssigkeitsreibung.			
<b>Inhalt</b>	Kontinuumsbegriff und Kinematik; Bilanzgleichungen der Kontinuumsmechanik (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie); Materialgleichungen; Navier-Stokes-Gleichung; Dimensionsanalyse; Stokes-Gleichung, Euler-Gleichung und ihr erstes Integral (Bernoulli-Gleichung); spezielle Kapitel: Hydrostatik und Oberflächenspannung, laminare Schichtenströmungen (stationär, instationär).			
<b>Voraussetzungen</b>	Mechanik und Allgemeine Mathematik			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Ab dem fortgeschrittenen Bachelorstudium			
<b>Angebotsturnus</b>	Jährlich (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Strömungsmechanik	V	2	3
2	Strömungsmechanik	Ü	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Strömungsmechanik (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 25 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 35 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Strömungsmechanik (Übung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung der Übung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.10: Experimentelle Strömungsmechanik

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik			
<b>Lernziel</b>	Fähigkeit zur experimentellen Analyse verschiedener Strömungsprobleme, Fähigkeit zur dimensionsanalytischen Beschreibung einfacher Strömungen, Fähigkeit zur Auswahl von geeigneten Strömungsmessverfahren, Fähigkeit zur Interpretation von Messergebnissen und Fehlerabschätzung im angegebenen Bereich.			
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik (Erhaltungssätze, Kinematik von Strömungen, Stromfadentheorie; Bernoulli-Gleichung ohne und mit Verlusten); Grundlagen des Modellversuchswesens (Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen, $\pi$ -Theorem, Entdimensionierung von Gleichungen); Fehlerrechnung (Grundlagen, Auswertung von Messreihen); invasive und nicht-invasive Methoden zur Untersuchung von Strömungen (mechanisch, thermoelektrisch, optisch); Strömungsvisualisierung; Analogiemethoden; Praktikum: Anwendung von verschiedenen Messmethoden der experimentellen Strömungsmechanik, Untersuchung von Materialparametern (Viskosität, Dichte, Oberflächenspannung) sowie von Umströmungs- und Durchströmungsproblemen mit verschiedenen Messmethoden.			
<b>Voraussetzungen</b>	Allgemeine mathematische Grundkenntnisse			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Ab dem fortgeschrittenen Bachelorstudium			
<b>Angebotsturnus</b>	Jährlich (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Experimentelle Strömungsmechanik	V	2	2
2	Experimentelle Strömungsmechanik	P	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprüfung: Beiträge (Testate) (Gewichtung 1/3) und schriftliche Ausarbeitungen (Praktikumsberichte) (Gewichtung 2/3)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Experimentelle Strömungsmechanik</b> (Vorlesung):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> </ul> <p>gesamt 60 Std.</p> <p><b>Experimentelle Strömungsmechanik</b> (Praktikum):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Praktikum</li> <li>○ 60 Std. Vorbereitung und Auswertung Praktikum</li> </ul> <p>gesamt 90 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt 150 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.11: Simulation und Datenanalyse

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien			
<b>Lernziel</b>	Lösung ingenieurtechnischer Fragestellungen mit modernen computergestützten Analyse- und Modellierungsmethoden; Kennenlernen und praktische Anwendung entsprechender Softwarewerkzeuge.			
<b>Inhalt</b>	Numerische Modellierung gekoppelter physikalischer Prozesse; Einführung in die numerische Behandlung ingenieurtechnischer Anwendungen; Rechnergestützte Analyse und Auswertung wissenschaftlich-technischer Daten.			
<b>Voraussetzungen</b>	Allgemeine ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Im ersten und zweiten Studienjahr			
<b>Angebotsturnus</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
<b>Vst.-Nr.</b>	<b>Veranstaltung</b>	<b>Vst.-Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
1	Numerische Modellierung gekoppelter physikalischer Prozesse (SD1)	V + Ü	2	2
2	Einführung in die numerische Behandlung ingenieurtechnischer Anwendungen (SD2)	V + Ü	2	2
3	Rechnergestützte Analyse und Auswertung wissenschaftlich-technischer Daten (SD3)	Ü	1	1
<b>Modulprüfung</b>	Mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>SD1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch Vorlesung und Übung</li> <li>○ 15 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>SD2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch Vorlesung und Übung</li> <li>○ 15 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 15 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>SD3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Übung</li> <li>○ 15 Std. Vor- und Nachbereitung plus Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 30 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.12: Antriebstechnik I

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD			
<b>Lernziel</b>	Maschinenelemente funktions-, werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerecht gestalten. Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente technisch bewerten.			
<b>Inhalt</b>	Maschinenelemente der drehenden Bewegung: Wälz- und Gleitlager, Kupplungen und dynamische Dichtungen, Maschinenelemente zur Übertragung gleichförmiger Drehbewegungen: Stirnradgetriebe, Planetengetriebe, Ketten- und Riementriebe, Ausblick auf Entwicklungstendenzen sowie rechnerunterstützte Auswahl und Berechnung.			
<b>Voraussetzungen</b>	Pflichtmodul A Ing 2: Produktentwicklung			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Produktentwicklung. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Antriebstechnik I	V + Ü	2 + 2	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Antriebstechnik I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45 Std. Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung.</li> <li>○ 65 Std. Übung mit Vor- und Nachbereitung.</li> <li>○ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul C 2-2.13: Maschinelles Lernen in der Produktion

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik				
<b>Lernziel</b>	Kompetenz zur Analyse und zur Beurteilung produktionsspezifischer Problemstellungen sowie zur Anwendung des maschinellen Lernens in der Produktion.				
<b>Inhalt</b>	<p>Die Digitalisierung im Produktionsumfeld und die umfassende Verfügbarkeit von Produktionsdaten verlangt leistungsfähige Methoden und Werkzeuge zur effektiven Datenverarbeitung. Maschinelle Lernverfahren sind in vielen Anwendungen ein vielversprechendes Werkzeug zur Verarbeitung entsprechender Datenmengen.</p> <p>Im Lehrmodul werden fundierte Grundkenntnisse maschineller Lernverfahren im Kontext der Produktion vermittelt. Die Inhalte umfassen sowohl die Darstellung von Verfahren und Herangehensweisen als auch deren Anwendung.</p>				
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Mathematik, Informatik und Statistik, produktionstechnische Grundkenntnisse				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul erweitert die Grundlagen der Materialwissenschaften. Die Summe der gewählten Module aus diesem Wahlmodulbereich muss mindestens 6 LP erreichen, wobei die Summe der Module C 2-1 und C 2-2 insgesamt nicht weniger als 16 LP ergeben dürfen.				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)				
<b>Dauer</b>	1 Semester				
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP				
<b>Zusammensetzung</b>					
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
	1	Maschinelles Lernen in der Produktion	V	2	3
	2	Maschinelles Lernen in der Produktion	Ü	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Portfolioprüfung: Klausur (1/2) und Hausarbeit (1/2)				
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Maschinelles Lernen in der Produktion (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Maschinelles Lernen in der Produktion (Übung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 60 Std. Übung inkl. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>				
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch				

## Wahlpflichtmodulbereich D 2: Interdisziplinärer Studienanteil

### Wahlpflichtmodul D 2-1: Instrumentierte Sportgeräte, Wearables und digitale Anwendungen im Sport

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Verständnis der Grundprinzipien von Sensoren und Instrumentierung inkl. Sensor Selektion, Verständnis der Anforderungen der Instrumentierung von Sportgeräten, Verständnis der Datenanalyse und Entdeckung innovativer Leistungsparameter, Verständnis von Innovations-Prinzipien.			
<b>Inhalt</b>	Sensoren und Instrumentierung, Sensorauswahl, Biofeedback, Instrumentierung und Datenanalyse von Leistungsparameter im Wintersport, Klettersport, Ballsport, Paralympischer Sport, Kampfsport; Entwicklung und Herstellung von Wearables			
<b>Voraussetzungen</b>	Weitgehende Absolvierung der Modulbereiche A–C wird dringend empfohlen.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr – (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
<b>Vst.-Nr.</b>	<b>Veranstaltung</b>	<b>Vst.-Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>
1	Instrumentierte Sportgeräte, Wearables und digitale Anwendungen im Sport	V	2	3
2	Entwicklungsseminar	HS	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Präsentation/Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Instrumentierte Sportgeräte, Wearables und digitale Anwendungen im Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li><li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li><li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> gesamt: 90 Std. <b>Entwicklungsseminar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 30 Std. Seminar</li><li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li></ul> gesamt: 60 Std. <b>Modul insgesamt: 150 Std.</b>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul D 2-2: Innovative Materialien im Sport

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	<p>Kenntnis über das sportartspezifische Anforderungsprofil an die Materialeigenschaften von Sportgeräten bzw. Sporteinrichtungen.</p> <p>Kenntnis über aktuelle Materialien und neue Trends, sowie ihre Verarbeitungsmöglichkeiten.</p> <p>Fähigkeit zur selbstständigen Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf neue Problemfelder – Erkennung sportart-spezifischer Anforderungen und Auswahl geeigneter, insbesondere neuer Materialien.</p>			
<b>Inhalt</b>	Einblick und Erlernen der Anwendung von innovativen Materialien für die Entwicklung von Sportprodukten			
<b>Voraussetzungen</b>	Weitgehende Absolvierung der Modulbereiche A–C wird dringend empfohlen.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Innovative Materialien im Sport	V	2	3
2	Innovative Materialien im Sport	Ü	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit /Präsentation/Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Innovative Materialien im Sport (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Innovative Materialien im Sport (Übung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt: 150 Std.</b></p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul D 2-3: Betriebswirtschaftliche Funktionen im Sport

<b>Verantwortlichkeit</b>	Professur Marketing & Sportmanagement			
<b>Lernziel</b>	Nach Besuch einer Vorlesung im Bereich Betriebswirtschaftliche Funktionen im Sport können die Studierenden begriffliche und theoretische Grundlagen in einem Teilgebiet der Betriebswirtschaft nachvollziehen und aus einer Sicht des Sportsektors beurteilen. In diesem Zusammenhang erwerben die Studierenden spezifische Kenntnisse und können diese in ausgewählten Fallstudien anwenden			
<b>Inhalt</b>	Variierendes Angebot: <ul style="list-style-type: none"> <li>- z. B. Marketing</li> <li>- Finanzwirtschaft</li> <li>- Allgemeine Einführung in die Betriebswirtschaft</li> </ul>			
<b>Voraussetzungen</b>	Weitgehende Absolvierung der Modulbereiche A–C wird dringend empfohlen.			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Jedes Semester (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Betriebswirtschaftliche Funktionen im Sport	K	2	5
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/Hausarbeit und Präsentation			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Betriebswirtschaftliche Funktionen im Sport:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch des Kurses</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 90 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>Modul insgesamt:</b> 150 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			

## Wahlpflichtmodul D 2-4: Virtuelle Produktentwicklung im Sport

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Fähigkeit zur Verwendung und zur kritischen Beurteilung rechnergestützter mathematischer Verfahren sowie Softwarewerkzeuge bezogen auf Sportgeräte und -ausrüstung.			
<b>Inhalt</b>	Theorie und Anwendung der virtuellen Produktentwicklungskette bestehend aus CAD, Finite-Elemente-Analyse und Betriebsfestigkeitssimulation			
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Finite-Elemente-Analyse			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Virtuelle Produktentwicklung im Sport	V	2	3
2	Virtuelle Produktentwicklung im Sport	Ü	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Präsentation/Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Virtuelle Produktentwicklung im Sport (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Virtuelle Produktentwicklung im Sport (Übung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>Gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul D 2-5: Aero- und Hydrodynamik im Sport

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Verständnis von aero- und fluiddynamischen Prinzipien um Energieverluste von Athleten, Sportgeräten und Sportbekleidung zu minimieren und um Energieumsetzung zu optimieren.			
<b>Inhalt</b>	Aero- und fluiddynamische Prinzipien, laminare und turbulente Strömung, Reynolds Zahl, Luftwiderstand & Auftrieb, Luftwiderstandsbeiwert und Auftriebskoeffizient, Strömungsarten, Rauheitsparameter, Spinparameter, Magnuskraft, Strömungskörper und Widerstandskörper, Interferenzwiderstand; Aero/Hydrodynamik von Sportbällen, Athleten, Fahrrädern, Textilien, Booten, Windschattenfahren, Windkanal und aerodynamisches Testen, Wasserkanäle und fluiddynamisches Testen.			
<b>Voraussetzungen</b>	Mathematische Grundlagen			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Aero- und Hydrodynamik im Sport	V	2	3
2	Aero- und hydrodynamische Modelle	HS	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Präsentation/Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Aero- und Hydrodynamik im Sport:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 60 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 120 Std.</p> <p><b>Aero- und hydrodynamische Modelle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Hauptseminar</li> <li>○ 15 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 30 Std.</p> <p><b>Modul insgesamt:</b> 150 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul D 2-6: Modellierung und Simulation menschlicher Bewegung

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Verständnis und Anwendung von Software für die Modellierung, Simulation, Steuerung und Analyse des neuromuskuloskelettalen Systems.			
<b>Inhalt</b>	Theorie und Anwendung von computergestützten Methoden zur Modellierung von Menschmodellen. Analyse des Bewegungsapparates und Muskelkräfte; Multi Body Simulation			
<b>Voraussetzungen</b>	Biomechanik des Bewegungsapparates			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Modellierung und Simulation menschlicher Bewegungen	V	2	3
2	Modellierung und Simulation menschlicher Bewegungen	KÜ	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Präsentation/Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Modellierung und Simulation menschlicher Bewegung (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Modellierung und Simulation menschlicher Bewegung (Kleingruppen-Übung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Übung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>Gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul D 2-7: Schuhentwicklung im Sport

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Verständnis rund um Materialien, Strukturen und Entwicklungen von Sportschuhen			
<b>Inhalt</b>	In Bezug auf die mechanischen Elemente von Sportschuhen wird vor allem auf die Konstruktion von Sportschuhen unter biomechanischen Aspekten eingegangen; insbesondere auf: Prinzipien der Konstruktionselemente, Energierückgabe, Fersenkontrolle, Dämpfung, Stabilität, Barfußschuhe.			
<b>Voraussetzungen</b>	Modul A Ing 1; D 1-1			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Schuhentwicklung im Sport	V	2	3
2	Schuhentwicklung im Sport	HS	2	2
<b>Modulprüfung</b>	Hausarbeit/Präsentation/Klausur/mündliche Prüfung			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Schuhentwicklung im Sport (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 90 Std.</p> <p><b>Schuhentwicklung im Sport (Hauptseminar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Hauptseminar</li> <li>○ 30 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>Gesamt: 60 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## Wahlpflichtmodul D 2-8: Sportinformatik und -analytik

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
<b>Lernziel</b>	Individuelle Horzonterweiterung und Erwerb berufsfeldrelevanter im Bereich der Sportinformatik
<b>Inhalt</b>	Dieser Modulbereich ist eine „Klammer“ für Wahlmodule, die die Studierenden individuell aus einer regelmäßig aktualisierten Liste auszuwählen haben.
<b>Voraussetzungen</b>	Variierendes Angebot, siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)
<b>Dauer</b>	1 oder 2 Semester
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP
<b>Zusammensetzung</b>	
<b>Modulprüfung</b>	Fachabhängige Prüfungsleistung
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch

## Wahlpflichtmodul D 2-9: Medical Implant Engineering

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Die Studierenden sollen über Kenntnisse des Implant Engineering verfügen und eigenständig Implantate entwickeln können			
<b>Inhalt</b>	Implant Engineering of joint prostheses, soft tissue prostheses, spinal implants, and fracture repair implants; anatomical, pathological and clinical aspects of implants; kinematics of implants; mechanics of implants; design process and development of implants; bone ingrowth; lubrication and wear; material selection; optimisation			
<b>Voraussetzungen</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Im zweiten Semester (Sommersemester)			
<b>Angebotsturnus</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	5 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Fundamentals of Implant Engineering	V	3	3,5
2	Development Process of Implants	HS	1	1,5
<b>Modulprüfung</b>	Präsentation (1/2) und Hausarbeit (1/2)			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<p><b>Fundamentals of Implant Engineering (Vorlesung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 45 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 45 Std. Vor- und Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Präsentationsvorbereitung</li> </ul> <p>gesamt: 120 Std.</p> <p><b>Development Process of Implants (Hauptseminar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 15 Std. Hauptseminar</li> <li>○ 15 Std. Vor- und Nachbereitung</li> </ul> <p>Gesamt: 30 Std.</p> <p><b>Modul</b> insgesamt: 150 Std.</p>			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			

## **Wahlpflichtmodul D 2-10: Gewebe und Zell-Biomechanik**

<b>Verantwortlichkeit</b>	Lehrstuhl für zelluläre Biomechanik			
<b>Lernziel</b>	Kenntnis der mechanischen Eigenschaften von Geweben und ihren zellulären und extrazellulären Bestandteilen; Anpassungsmechanismen von Gewebe und Zellen an Biomaterialien; wichtigste Analysemethoden für die mechanischen Eigenschaften von Geweben und Zellen.			
<b>Inhalt</b>	Vertiefte Kenntnisse der Biomechanik und der molekularen Prinzipien, die die zellulären Funktionen und die Reaktionen auf Biomaterialien steuern; eingehende Untersuchung des Muskels, Nerven- und Osteo-Skelettsystems sowie der Veränderungen bei Verletzungen und im Alter.			
<b>Voraussetzungen</b>	Materialwissenschaftliche Kenntnisse			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Erweiterung der Kenntnisse über biologische Reaktionen und Wechselwirkungen mit Materialien.			
<b>Angebotsturnus</b>	Studienjahr (siehe Studienverlaufsplan)			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	3 LP			
<b>Zusammensetzung</b>				
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS	LP
1	Gewebe und Zell-Biomechanik	V	2	3
<b>Modulprüfung</b>	Klausur/Präsentation			
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	<b>Gewebe und Zell-Biomechanik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30 Std. Besuch der Vorlesung</li> <li>○ 30 Std. Nachbereitung</li> <li>○ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> gesamt: 90 Std. <b>Modul</b> insgesamt: 90 Std.			
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch oder Englisch			