

**Fakultät für Humanwissenschaften**

**Modulhandbuch  
für den**

**Masterstudiengang**

**M.Sc. Sportwissenschaft**

Stand: 4/2026

Modul: Bewegungswissenschaft				
Unterrichtssprache: deutsch				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
1	1 Sem.	Pflicht	10	300 h, 56 h Präsenzstudium, 244 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
keine	Master Sportwissenschaft	2 SN (unbenotet) und 1 Klausur (benotet) (120 min.)	Vorlesungen und Seminare	Prof. Kerstin Witte
Qualifikationsziele				
Die Studierenden lernen verschiedene Modelle zur Kontrolle und Steuerung von Bewegungen kennen. Sie werden befähigt Veränderungen des motorischen Verhaltens zu erkennen, zu verstehen und zu erklären.				
Lehrinhalte				
<p>Sportmotorik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Motorik</li> <li>• Aspekte der Informationsaufnahme und der Informationsverarbeitung</li> <li>• Motorisches Lernen in der Lebensspanne</li> <li>• Aspekte der Gleichgewichtsfähigkeit und der Gleichgewichtsregulation</li> <li>• Kognition und motorische Kontrolle</li> <li>• Motorische Tests, Möglichkeiten von VR</li> <li>• Untersuchungsdesign, Planung von Studien</li> <li>• Nichtlineare Bewegungstheorien</li> <li>• Motorik im Alter</li> </ul> <p>Bewegungswissenschaft / Sportbiomechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanische Modellbildung</li> <li>• Biomechanische Untersuchungsverfahren</li> <li>• Theoriebildung</li> <li>• Quantitative Analyse koordinativer Fähigkeiten</li> <li>• Medizinische Aspekte</li> <li>• Biomechanik ausgewählter Sportarten</li> </ul>				
Literatur				
Witte, K. (2019). <i>Ausgewählte Themen der Sportmotorik für das weiterführende Studium</i> . Berlin: Springer Spectrum				
Lehrveranstaltungen				
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung			SWS
Prof. Dr. Kerstin Witte	Sportbiomechanik (Vorlesung)			1
Prof. Dr. Kerstin Witte	Sportbiomechanik (Seminar)			1

Dr. Kathrin Rehfeld	Sportmotorik (Vorlesung)	1
Dr. Kathrin Rehfeld	Sportmotorik (Seminar)	1

<b>Modul: Gehirn, Athletik, Gesundheit</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
1	1 Sem.	Pflicht	10	300 h, 56 h Präsenzstudium, 244 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	2 SN, 1 LN: 1 Klausur (90 min.)	Vorlesung und Seminar	Prof. Marco Taubert
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Die Studierenden eignen sich weiterführendes Wissen in der Trainingswissenschaft und den Bewegungsneurowissenschaften an. Sie verstehen bewegungsbezogene Sachverhalte durch die Einnahme einer neurowissenschaftlichen und sportwissenschaftlichen Betrachtungsweise. Es werden Praxisprobleme aus dem Themenfeldern Gesundheit und Leistung dadurch differenzierter verstanden und auf der Basis aktueller Forschungen bewertet.</p> <p>Die fachliche Vertiefung wird ergänzt durch die selbstständige Auseinandersetzung mit der Fachliteratur im Sinne einer überblicksartigen Herangehensweise (Sichtung und Zusammenfassung aktueller Literatur). Die Studierenden präsentieren ihre Rechercheergebnisse vor der Gruppe und leiten im Anschluss ggf. eine Diskussion.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sport- und neurowissenschaftliche Betrachtungsweisen von Trainingsmethodik und Bewegungsinterventionen</li> <li>- aktuelle Theorien der Alters- und Entwicklungsforschung (lifespan development), motorischen Lernforschung und Krankheitsprozessmodellierung mit Bezügen zu Kognition und Gehirn</li> <li>- Bayesian Brain Hypothese als grundlegendes Konzept zum Verständnis von Anpassungsprozessen (Active Inference, Belief Updating, Free Energy)</li> <li>- Vorstellung und Diskussion von Trainings- und Interventionsmethoden im Kontext Bewegung und Gehirn</li> <li>- Wissenschaftliche Evaluationsmaßnahmen und meta-analytische Herangehensweise</li> <li>- Trainings- und Belastungssteuerung im Kontext von neurozentriertem und koordinativ-kognitivem Training (u.a. Dosis-Wirkungs-Beziehung, Trainingsart)</li> <li>- Neuroathletiktraining / Neurozentriertes Training</li> <li>- Kognitive Trainingsverfahren in den Anwendungsfeldern Leistung und Gesundheit</li> <li>- Aktueller Forschungsstand zu neuen trainingsmethodischen Ansätzen im Ausdauer-, Kraft- und Schnelligkeitstraining</li> <li>- Koordinationstraining und motorisches Lernen</li> <li>- Variabilität im Training und beim Lernen</li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<p>Boecker, H., Hillman, C. H., Scheef, L. &amp; Strüder, H. K. (Eds.). (2012). <i>Functional Neuroimaging in Exercise and Sport Sciences</i>. New York, NY: Springer.</p> <p>Friston K. (2005). <i>A theory of cortical responses</i>. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences, 360(1456), 815-836.</p> <p>Tilo Strobach, Julia Karbach (2021). <i>Cognitive Training. An Overview of Features and Applications</i>. Springer Cham.</p>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				

<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Prof. Marco Taubert	Gehirn, Athletik, Gesundheit (Vorlesung)	2
Prof. Marco Taubert	Gehirn, Athletik, Gesundheit (Seminar)	2

Modul: Psychologie im Sport – Diagnostik und sportpsychologische Interventionen				
Unterrichtssprache: deutsch				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
2	1 Sem.	Pflicht	10	300 h, 56 h Präsenzstudium, 244 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
keine	Master Sportwissenschaft	2 SN, 1 LN: 1 Hausarbeit	Vorlesung und Seminar	Vertr.-Prof. Schröder
Qualifikationsziele				
Die Studierenden eignen sich weiterführendes Wissen in der sportwissenschaftlichen Teildisziplin Sportpsychologie an.				
Lehrinhalte				
<p>Vorlesung Sportpsychologische Interventionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Kenntnisse zu kognitiven, motivationalen, emotionalen und sozialen Prozessen im Sport</li> <li>• Zusammenhang zwischen Sport und Persönlichkeitsentwicklung</li> <li>• Überblick über sportpsychologische Interventionen bei unterschiedlichen Zielgruppen auf und in unterschiedlichen Settings (Rehabilitations-, Gesundheits-, Freizeitsport- und Leistungssport)</li> <li>• Kenntnisse ausgewählter sportpsychologischer Interventionen wie z. B.: psychoregulative Verfahren, Stressmanagementtechniken, Umgang mit Ängsten, Aufmerksamkeitsregulation, Selbstgesprächsregulation, Schulung der Selbstwirksamkeit etc.</li> </ul> <p>Seminar Sportpsychologische Diagnoseverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse zum diagnostischen Prozess in der Sportpsychologie</li> <li>• Formulierung und Präzisierung von Fragestellungen,</li> <li>• Planung und Durchführung der sportpsychologischen Diagnostik</li> <li>• Kenntnisse ausgewählter sportpsychologischer Untersuchungsmethoden (z. B. Beobachtung, Interview, Fragebogenmethode, Tests, Soziometrie, Biofeedback etc.)</li> <li>•</li> <li>• Kenntnisse zur Auswertung der jeweiligen Untersuchungsmethoden</li> <li>• Darstellung von Untersuchungsergebnissen in sportpsychologischen Interventionen: Gruppenbewertung, Vergleich von Gruppen, Einzelfallanalyse, Vergleich Ergebnisse eines Probanden mit den Ergebnissen einer Gruppe, Profilvergleiche, kritische Differenzen etc.</li> <li>• Erstellung eines sportpsychologischen Gutachtens: Zusammenfassung der Befunde, Prognose und begründete Vorschläge für sportpsychologische Interventionen</li> </ul>				
Literatur				
<p>Hänsel, F., Baumgärtner, S. D., Kornmann, J., Ennigkeit, F., (Hrsg.) (2016). <i>Sportpsychologie</i>. Berlin, Heidelberg: Springer.</p> <p>Conzelmann, A., Hänsel, F., &amp; Höner, O. (Hrsg.) (2023). <i>Sport: das Lehrbuch für das Sportstudium</i> Berlin, Heidelberg: Springer.</p>				
Lehrveranstaltungen				

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Vertr.-Prof. Schröder / Dr. Christine Stucke	Sportpsychologische Interventionen (Vorlesung)	2
Vertr.-Prof. Schröder / Dr. Christine Stucke	Sportpsychologische Diagnoseverfahren (Seminar)	2

<b>Modul: Gesundheit in Prävention und Rehabilitation</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
2	1 Sem.	Pflicht	10	300 h, 56 h Präsenzstudium, 244 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	2 SN, 1 LN: 1 Klausur (60 min.)	Vorlesung und Seminar	Prof. Lutz Schega
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Auf der Grundlage eines theoriebasierten Verständnisses von Gesundheit vs. Krankheit, Prävention vs. Gesundheitsförderung und indikationsspezifischen Gesundheits- sowie Rehabilitationsmaßnahmen erwerben die Studierenden Kenntnisse zur inter- und multidisziplinären Konzeptualisierung von begründeten Interventionsstrategien in der Prävention und Rehabilitation bei unterschiedlichen Erkrankungen durch körperliche Aktivität und Sport.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<p>V: Körperliche Aktivität und Gesundheit  Im Mittelpunkt stehen Konzepte, Modelle und Theorien zur Gesundheit und Gesundheitsförderung im Sinne einer personalisierten Medizin durch körperliche Aktivität und Sport in unterschiedlichen Settings und Zielgruppen. Dabei werden vor allem ausgewählte internistische, orthopädische und neurodegenerative Erkrankungen fokussiert, die im Rahmen der Prävention und Rehabilitation von zunehmender Bedeutung sind.</p> <p>S: Aktuelle Fragen des Gesundheits- und Rehabilitationssports  Grundlagen für die konzeptuelle Begründung gesundheitsförderlicher Interventionen werden ebenso erarbeitet wie die interdisziplinäre Entwicklung zielgerichteter Bewegungsprogramme in der Prävention und Rehabilitation. Am Beispiel aktueller Forschungsvorhaben werden Konzeptideen entwickelt, begründet und diskutiert. Dabei erfolgt eine differentielle Auseinandersetzung mit der Evidenzbasierung von gesundheitsförderlichen Interventionen zur Verbesserung eines veränderten Gesundheitsverhaltens durch körperliche Aktivität und Sport unter Einbindung von Public-Health-Empfehlungen und Leitlinien. Thematisiert werden unterschiedliche Ansätze zur Gesundheitsförderung (u.a. Individuum, Population, Präventionsverlauf) durch körperliche Aktivität und gesundheitliche Wirkungen verschiedenster Bewegungs- und Interventionsstrategien.</p>				
<b>Literatur</b>				
<p>Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray MJ et al. (1996) Evidence based medicine: what it is and what it isn't. Br Medical J 312:71-2.</p> <p>Chodzko-Zajko W, Kramer A, Poon LW (2009) Enhancing Cognitive Functioning and Brain Plasticity (Aging, Exercise, and Cognition). Human Kinetics.</p> <p>Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC et al. (2002) The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. Am J Prev Med 22(4S):73-07.</p> <p>Collins Zaza S, Briss PA, Harris KW (2005) Task force on community Preventive services. The guide to community preventive services. What works to promote health? Oxford University Press, New York.</p>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>

Prof. Lutz Schega	Körperliche Aktivität und Gesundheit (Vorlesung)	2
Prof. Lutz Schega	Aktuelle Fragen des Gesundheits- und Rehabilitationssports (Seminar)	2

Modul: Neurowissenschaften und Bewegung				
Unterrichtssprache: deutsch				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
1	1 Sem.	Pflicht	5	150 h, 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
keine	Master Sportwissenschaft	1 SN, 1 LN: 1 mündliche Prüfung	1 Seminar	Dr. Nico Lehmann
Qualifikationsziele				
<p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zur Forschungsmethodologie und weiterführendes Wissen über Untersuchungspläne. Ausgehend von konkreten bewegungsneurowissenschaftlichen Forschungsfragen sind sie in der Lage, geeignete statistische Auswerteverfahren inkl. entsprechender Visualisierungsmöglichkeiten anzuwenden. Zu diesem Zwecke kennen die Studierenden relevante Software und sind kompetent im praktischen Umgang mit dieser (<i>hands-on</i> Aspekt). Die Studierenden sind befähigt, relevante Informationen aus wissenschaftlichen Forschungsartikeln herauszufiltern, in den Kontext eines Forschungsthemas einzuordnen und vor einer Gruppe zusammenfassend zu präsentieren. Kompetenzen für eine zielgerichtete Literaturrecherche werden vertieft.</p>				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Aspekte der Forschung und Forschungsmethodologie</li> <li>• Versuchspläne in der empirisch-analytischen Forschung</li> <li>• Statistische Testverfahren in den Bewegungsneurowissenschaften verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen statistischer Hypothesentests: zentraler Grenzwertsatz; Einfluss von Stichprobengröße, Effektstärke und Power</li> <li>• Statistische Verfahren zum Testen von Unterschieds-, Veränderungs-, Zusammenhangs-, Moderations- und Mediationshypothesen</li> <li>• Statistische Verfahren zur Dimensionsreduktion</li> <li>• Synthese der Ergebnisse wissenschaftlicher Primärstudien: Reviews und Meta-Analysen</li> <li>• Einführung neurowissenschaftlich-spezifischer Analyseansätze und -verfahren (z.B. massenunivariates Testen)</li> </ul> </li> <li>• Aktuelle forschungsmethodische Probleme: Publikationsbias und Replikationskrise</li> <li>• zielgerichtete Literaturrecherche</li> <li>• Kommunikation akademischer Forschung in der Wissenschaft (Präsentationsformate, Berichts- und Zitationsstandards)</li> </ul>				
Literatur				
<p>Field, A. (2024). <i>Discovering statistics using IBM SPSS statistics</i>. (6<sup>th</sup> ed.). Los Angeles, CA: Sage.</p> <p>Haag, H. (Ed.). (2010). <i>Research methodology for sport and exercise science. A comprehensive introduction for study and research</i> (Bewegung, Spiel, Sport, vol. 6, 2<sup>nd</sup> ed.). Berlin: Logos-Verl.</p> <p>Little, T. D. (Ed.). (2013). <i>The Oxford Handbook of Quantitative Methods. Vol. 2: Statistical Analysis</i>. Oxford: Oxford University Press.</p>				
Lehrveranstaltungen				

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dr. Nico Lehmann	Neurowissenschaften und Bewegung (Seminar)	2

<b>Modul: Motion Analysis</b>				
<b>Unterrichtssprache: englisch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
1	1 Sem.	Pflicht	5	150h 42 Präsenzstudium 108 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	1 Studiennachweis und eine Klausur (benotet – 60 Minuten)	Vorlesung/Seminar (2SWS/1SWS)	Prof. Witte
<b>Qualifikationsziele</b>				
The lecture is aimed to provide the students with knowledge and skills in theoretical foundations, methods, and specific applications of motion analysis. In the exercises, students learn to apply the special procedures to selected human movements.				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basics of motor control</li> <li>• Biomechanical modeling</li> <li>• Statistics in motor control</li> <li>• Gait analysis</li> <li>• Procedures of motion analysis <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Optical methods</li> <li>○ Inertial sensors</li> <li>○ Dynamometry</li> <li>○ Electromyography</li> </ul> </li> <li>• Postural control</li> <li>• Virtual reality in human movement science</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Prof. Dr. K. Witte, Dr. K. Rehfeld	Motion Analysis – Vorlesung			2
Prof. Dr. K. Witte	Motion Analysis – Seminar			1

<b>Modul: Projekt Think Tank</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem.	Pflicht	10	300 h, 28 h Präsenzstudium, 272 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	LN: 1 Projektbericht	Seminar	Prof. Marco Taubert, Prof. Jürgen Edelmann-Nusser, Prof. Lutz Schega
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>In diesem Modul arbeiten Studierende der Vertiefungsschwerpunkte „Neurowissenschaften im Sport“ und „Technologien im Sport“ gemeinsam an einer praxisbezogenen Aufgabe. Zentral ist die Idee einer Denkfabrik (Think Tank), wobei mehrere Personen diskursiv eine Lösung für ein Praxisproblem entwickeln und diese umsetzen. Angeleitet durch Betreuungspersonen vom Bereich Sportwissenschaft und einer externen Person mit Tätigkeit in den Anwendungsfeldern Leistung, Gesundheit und Schule, wird die Teamarbeit organisiert. Die Studierenden lernen dabei, ihre bisher erworbenen Kenntnisse in die technische (z.B. Entwicklung technischer Hilfsmittel) und wissenschaftliche (z.B. wissenschaftliche Evaluation, Machbarkeitsstudien) Umsetzung der Projektaufgaben einzubringen.</p> <p>Dabei sollen projekttypische Kompetenzen zum wissenschaftlichen Arbeiten erworben werden, die die Durchführung von Projekten, die Phasenstruktur von Projekten, die Planung von Projekt- und Teamarbeit sowie die Präsentation von Projektergebnissen (Meilensteine, Abschlusspräsentation, Projektbericht) betreffen. Im Rahmen des Moduls sollen über die konkrete Projektarbeit hinausgehende, weiterführende Kompetenzen im Bereich Teamfähigkeit, Präsentationstechniken sowie eigenverantwortliches Arbeiten erworben werden.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konkrete Projektarbeit im Hinblick auf die Entwicklung und Umsetzung von Lösungsstrategien (die genauen Inhalte ergeben sich aus dem speziellen Praxisfeld)</li> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Erstellung von Projektberichten</li> <li>- Präsentationstechniken</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Prof. Marco Taubert, Prof. Jürgen Edelmann-Nusser, Prof. Lutz Schega, NF Knisel W2	Project Think Tank			2

<b>Modul: Human Brain Mapping</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch und englisch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem.	Pflicht	10	300 h, 84 h Präsenzstudium, 216 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	3 SN, Mdl. Modulprüfung	3 Vorlesungen	Dr. Nico Lehmann
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Die Studierenden eignen sich Wissen über die Funktion und morphologische Kartierung des menschlichen Gehirns an. Sie erwerben dabei die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Orientierung und Einordnung neurowissenschaftlicher Befunde im stereotaktischen Koordinatensystem des menschlichen Gehirns. Die Studierenden befassen sich mit Methoden der makroskopischen und nichtinvasiven Darstellung von Hirnaktivität, vornehmlich Elektroenzephalographie, Magnetoenzephalographie, und Kernspinresonanztomographie (MRT).</p> <p>Dieses Modul thematisiert weiterhin die Verbindung von Mechanismen und Messmethoden mit einem Schwerpunkt auf der praktischen Anwendung in Diagnostik und Intervention. Die Studierenden werden zu einem kompetenten praktischen Umgang mit spezifischen bewegungsneurowissenschaftlichen Forschungsmethoden im Labor befähigt und können entsprechende Auswerteverfahren (spezifische Analysesoftware und -tools) anwenden.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<p>Neuroanatomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telencephalon</li> <li>• Diencephalon</li> <li>• Hirnstamm</li> <li>• Hirnnerven</li> <li>• Gefäße und Ventrikel</li> <li>• Chemosensorik</li> <li>• Auditorik</li> <li>• Visuelles System</li> <li>• Somatosensorik</li> <li>• Motorisches System</li> <li>• Multisensorik</li> </ul> <p>Macroimaging</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen von EEG, MEG, und MRI.</li> <li>• Physiologische Grundlagen der hämodynamischen Antwort.</li> <li>• Wesentliche Gesichtspunkte experimentellen Designs.</li> <li>• Anatomische Koordinatensysteme und deren Umwandlung.</li> <li>• Wichtige Ansätze der Datenauswertung.</li> </ul>				

Research Methods in Exercise Neuroscience

- Einsatz neurowissenschaftlicher Methoden im Anwendungsbereich des Sports zu diagnostischen und interventionellen Zwecken
- Praktische Erhebung und Auswertung bewegungsneurowissenschaftlicher Datensätze
  - Magnetresonanztomographie, nichtinvasive Hirnstimulation (TMS, tDCS), motorische Leistung, ggf. funktionelle Nahinfrarotspektroskopie
  - Ausgewählte Analyseansätze bzw. „Pipelines“ struktureller und funktioneller MRT-Daten, hämodynamische Reaktion, motorisch-evozierte Potenziale und spezifische TMS-Pulssequenzen

**Literatur**

Boecker, H., Hillman, C. H., Scheef, L. & Strüder, H. K. (Eds.). (2012). *Functional Neuroimaging in Exercise and Sport Sciences*. New York, NY: Springer.

Rotenberg, A., Horvath, J. C. & Pascual-Leone, A. (Eds.). (2014). *Transcranial Magnetic Stimulation* (Neuromethods, 89). New York, NY: Springer.

Toga, A. W. (Ed.). (2015). *Brain mapping. An encyclopedic reference* (3 vols.). Amsterdam: Elsevier/ Academic Press.

**Lehrveranstaltungen**

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
PD Dr. Eike Budinger	Neuroanatomie (Vorlesung)	2
Prof. Dr. Oliver Speck	Macroimaging (Vorlesung)	2
Dr. Nico Lehmann	Research Methods in Exercise Neuroscience (Seminar)	2

<b>Modul: Exercise Neuroscience</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
2	1 Sem.	Pflicht	5	150 h, 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
Keine	Master Sportwissenschaft	1 SN, 1 LN: Klausur (45 min.)	Vorlesung/Seminar (2 SWS)	Prof. Marco Taubert
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Es werden Gegenstandsbereiche der Sportwissenschaft und Neurowissenschaften vertieft und im Schnittfeld „Exercise Neuroscience“ zusammengeführt. Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen über die Wirkungszusammenhänge von körperlicher Bewegung mit dem Gehirn. Sie lernen, die verschiedenen Einflussmöglichkeiten von Bewegung auf die kognitive Leistungsfähigkeit zu kategorisieren sowie die zugrunde liegenden Mechanismen voneinander zu trennen. Die Studierenden differenzieren zwischen direkten und indirekten bewegungsbezogenen Einflüssen auf das Gehirn, wobei letztere durch verschiedene Körpersysteme vermittelt werden können (Muskel-Skelett-System, Herz-Kreislauf-System, Immunsystem etc.). Die Studierenden erwerben die Voraussetzung, um neurobasierte Interventions- und Messmethoden zu verstehen mit dem Ziel einer evidenzbasierten Implementierung in der Praxis.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<p>Exercise Neuroscience</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionelle und strukturelle Neuroplastizität durch Bewegung und Training <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Myelin</li> <li>○ Synaptische Plastizität</li> <li>○ Neuronale Plastizität</li> <li>○ Hyperaktivität</li> </ul> </li> <li>• Myokine, Laktat-Shuttle</li> <li>• Neurotransmitter z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dopamin im Kontext von Training und Übergewicht</li> <li>○ Endorphin: Runner's High</li> <li>○ GABA</li> </ul> </li> <li>• Kognitive und physische Reserve, Kompensation</li> <li>• Zirkadiane Rhythmik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrale Steuerung von (körperlicher) Ermüdung</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<p>Boecker, H., Hillman, C. H., Scheef, L. &amp; Strüder, H. K. (Eds.). (2012). <i>Functional Neuroimaging in Exercise and Sport Sciences</i>. New York, NY: Springer.</p> <p>Schmidt, R. F., Lang, F. &amp; Heckmann, M. (Ed.) (2017). <i>Physiologie des Menschen</i> (31th ed.). Berlin, Springer Verlag.</p>				

Bachl, N., Löllgen, H., Tschan, H., Wackerhage, H., Wessner, B. (Ed.) (2018). Molekulare Sport- und Leistungsphysiologie: Molekulare, zellbiologische und genetische Aspekte der körperlichen Leistungsfähigkeit. Wien, Springer Verlag.

**Lehrveranstaltungen**

<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>SWS</b>
Prof. Marco Taubert	Exercise Neuroscience (Vorlesung/Seminar)	2

<b>Modul: Virtual Reality for Neuroscience &amp; Psychology</b>				
<b>Unterrichtssprache: englisch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem.	Wahlpflicht	5	150 h, 42 h Präsenzstudium, 108 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	LN: Klausur und Laborbericht	Seminar/Praktikum	Prof. Thomas Wolbers
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Modulziele und Lernergebnisse:  Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über fortgeschrittene Kenntnisse und Verständnis von Virtual-Reality-Techniken für Neurowissenschaften und Psychologie. Konkret sind sie in der Lage, aktuelle Forschungsansätze in diesem Bereich zu erkennen, zu ordnen und zu erklären.  Darüber hinaus haben die Studierenden fortgeschrittene praktische und angewandte Fähigkeiten in den System- und Verhaltensneurowissenschaften erworben. Insbesondere werden sie in der Lage sein, verschiedene Modalitäten der virtuellen Realität über Spezies hinweg zu erklären, zu demonstrieren und anzuwenden.</p> <p>Modulprüfung:  Das Kursmaterial wird auf unterschiedliche Weise bewertet und so gewählt, dass es nach dem Urteil der verantwortlichen Dozenten hilfreiche Rückmeldungen über die Lernleistung gibt. Da die Studierenden an einer beliebigen Kombination von Modulkomponenten teilnehmen können, wird jede Komponente separat bewertet.</p> <p>Praktikum:  Der Modulteil umfasst sowohl Vorlesungen als auch praktische Arbeiten. Durch weitgehend selbstständiges Arbeiten (aber unter Anleitung) und in Kleingruppen erwerben die Studierenden praktische und angewandte Fähigkeiten sowie eine Reihe von breiteren Kompetenzen in der kritischen Analyse und Synthese komplexer Informationen ("Urteilen") und in der Übernahme von Verantwortung und Leitung von gemeinsamen Forschungsprojekten ("Kommunizieren"). Die praktische Arbeit umfasst auch statistische Analysen von experimentellen Datensätzen, die während des Kurses gesammelt wurden.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<p>Virtual Reality (VR) und verwandte Technologien (Augmented / Mixed Reality) sind mächtige Werkzeuge, um den menschlichen Geist zu verstehen. Darüber hinaus wird angenommen, dass Virtual Reality das Potenzial hat, die Gesundheitsversorgung sowohl für psychische als auch für sensomotorische Störungen zu revolutionieren. In diesem Kurs werden die neuesten Entwicklungen in der Virtual-Reality-Technologie und ihre wichtigsten Anwendungen für die psychologische und neurowissenschaftliche Forschung vorgestellt. Wir werden diskutieren, was VR zu einer so mächtigen Technologie macht und zeigen, wie sie – über Spezies hinweg – eingesetzt wird, um grundlegende Prinzipien der neuronalen und verhaltensbezogenen Verarbeitung zu verstehen. In der zweiten Hälfte des Kurses werden wir das klinische Potenzial von VR untersuchen, zum Beispiel Anwendungen zur Behandlung von psychischen und sensomotorischen Störungen.</p>				
<b>Literatur</b>				
<p>Jerald J (2015). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. ACM Books.</p>				

Diersch N, Wolbers T (2019) The potential of virtual reality for spatial navigation research across the adult lifespan. J Exp Biol 222:jeb187252.

Emmelkamp PMG, Meyerbröker K. (2021). Virtual Reality Therapy in Mental Health. Annu Rev Clin Psychol; 17:495–519.

Stowers, J., Hofbauer, M., Bastien, R. et al. Virtual reality for freely moving animals. Nat Methods 14, 995–1002 (2017).

**Lehrveranstaltungen**

Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prof. T. Wolbers, Prof. J. Pakan und andere	Virtual Reality for Neuroscience & Psychology (Seminar)	1
Prof. T. Wolbers, Prof. J. Pakan und andere	Virtual Reality for Neuroscience & Psychology (Praktikum)	2

<b>Modul: Technologien im Sport I-II</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
2 und 3	2 Sem	Wahlpflicht	10	300 h 56 Präsenzstudium 244 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
keine	Master Sportwissenschaft	2 SN und Klausur (60 Minuten benotet)	Seminar/Übung (4SWS)	Prof. Dr. K. Witte Prof. Dr. J. Edelmann-Nusser
<b>Qualifikationsziele</b>				
Erwerbung von Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Bereich der Funktionalität, Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten und Sportausrüstungen</li> <li>• in der Entwicklung und Anwendung von Messmethoden, Messtechnologien und leistungsdiagnostischen Methoden im Sport,</li> <li>• im Bereich der Sportinformatik</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodisches Vorgehen in der Entwicklung von Sportgeräten und Sportausrüstungen</li> <li>• Funktionalität von Sportgeräten und Sportausrüstung</li> <li>• Interaktion Sportler-Sportgerät-Sportausrüstung</li> <li>• Materialien und Werkstoffe für Sportgeräte und Sportausrüstung</li> <li>• Aktueller Stand und Entwicklung im Bereich Mess- und Analysemethoden und zugehöriger Software</li> <li>• Technologien zu Messungen im Training und im Wettkampf</li> <li>• Technologien für Schiedsrichterentscheidungen</li> <li>• Informations- und Kommunikationstechnologien im Sport</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung			SWS
Prof. Dr. K. Witte	Technologien im Sport I			2
Prof. Dr. J. Edelmann-Nusser	Technologien im Sport II			2

<b>Modul: Technologien im Sport III-IV</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem.	Wahlpflicht	10	300 h 56 Präsenzstudium 244 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	2 SN und (60 Minuten benotet)	Seminar/Übung (4SWS)	Prof. Dr. K. Witte Prof. Dr. J. Edelmann-Nusser
<b>Qualifikationsziele</b>				
Erwerbung von Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Bereich des Testens und der Evaluation und dem Produktmanagement von Sportgeräten, Sportausrüstungen</li> <li>• im Bereich Motion Capturing</li> <li>• im Bereich der virtuellen Realität im Sport</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodisches Vorgehen beim Testen und der Evaluation von Sportgeräten und Sportausrüstungen</li> <li>• Produktmanagement</li> <li>• Bewegungsanalysen auf Basis unterschiedlicher Technologien</li> <li>• Anwendung virtueller Realität im Sport</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Prof. Dr. K. Witte	Technologien im Sport III			2
Prof. Dr. J. Edelmann-Nusser	Technologien im Sport IV			2

<b>Module 17: Master thesis (M.Sc.)</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
4	1 Sem.	Pflicht	30	900 h
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
<b>Alle anderen Pflicht- und Wahlpflichtmodule</b>	<b>Master Sportwissenschaft</b>	<b>1 LN: Master thesis</b>		Prof. Marco Taubert, Prof. Jürgen Edelmann-Nusser, Prof. Lutz Schega
<b>Qualifikationsziele</b>				
Die Studierenden weisen nach, dass sie, den wissenschaftlichen Standards entsprechend, in der Lage sind, eine Fragestellung aus dem Themenfeld des Studiengangs zu bearbeiten. Sie zeigen zudem, dass sie mit sportwissenschaftlichen, technologischen und/oder neurowissenschaftlichen Methoden vertraut sind und einen wissenschaftlichen Gegenstand in geeigneter Form schriftlich präsentieren können.				

## Ergänzende Perspektiven

Dieser Bereich zielt auf die Erweiterung des akademischen Blickfeldes der Studierenden. Sie können dazu ein Praktikum oder Module des Wahlpflichtbereichs „Neurowissenschaften im Sport“ oder „Technologien im Sport“ belegen, die sie noch nicht in Ihrem Wahlpflichtbereich absolviert haben. Alternativ können auch Module anderer Fakultäten absolvieren, um sich in anderen mit unterschiedlichen disziplinären Wissenschaftsverständnissen vertraut zu machen. Sie erhalten Einblicke in zusätzliche Forschungsthematiken. Die Studierenden können somit ihre Fähigkeiten vertiefen, sich in einem neuen Kontext zurecht zu finden und ihre bereits erworbenen Kompetenzen auch auf andere Wissenschaftsgebiete anzuwenden bzw. anzupassen und gegenstandsspezifisch zu erweitern. Damit werden Fähigkeiten eingeübt, die in der späteren beruflichen Praxis, ob inner- oder außeruniversitär, von entscheidender Bedeutung sind. Mögliche Module werden auf den folgenden Seiten dargestellt.

Studierende haben Module mit insgesamt 10 CP zu absolvieren.

<b>Modul: Praktikum</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem.	Wahlpflicht	10	300 h
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	LN: 1 Bericht	Praktikum	Prof. Marco Taubert Prof. Jürgen Edelmann-Nusser
<b>Qualifikationsziele</b>				
Die Studierenden entwickeln Kompetenzen für ihr späteres Berufsfeld, indem sie die beobachtete und ihre selbst erfahrene Berufspraxis reflektieren und auswerten.				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstieg in die Berufspraxis in sportwissenschaftlichen und schwerpunktbezogenen Zusammenhängen</li> <li>- Praktika in Forschungseinrichtungen, Sportvereinen, Sportverbänden, bei Gesundheitssportanbietern, Kliniken, Sportartikelherstellern, im öffentlichen Sport, bei kommerziellen Sportanbietern und Sekundäranbietern des Sports</li> <li>- Teilnahme an qualitätssichernden und -lenkenden Instrumenten (Qualitätszirkel, Konsensuskonferenzen, Kolloquien)</li> </ul>				

<b>Modul: Grundlagen der Computergraphik</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
2	1 Sem.	Wahlpflicht	5	150 h, 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	1 SN: Klausur (120 min)	Vorlesung, Übung (2 SWS/2 SWS)	Prof. Holger Theisel
<b>Qualifikationsziele</b>				
Lernziele und erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Grundkenntnissen über die wichtigsten Algorithmen der Computergraphik</li> <li>• Erkennen grundlegender Prinzipien der Computergraphik ermöglicht schnelle Einarbeitung in neue Graphikpakete und Graphikbibliotheken</li> <li>• Befähigung zur Nutzung graphischer Ansätze für verschiedene Anwendungen der Informatik</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Geschichte, Anwendungsgebiete der Computergraphik</li> <li>• Modellierung und Akquisition graphischer Daten</li> <li>• Graphische Anwendungsprogrammierung</li> <li>• Transformationen</li> <li>• Clipping</li> <li>• Rasterisierung und Antialiasing</li> <li>• Beleuchtung</li> <li>• Radiosity</li> <li>• Texturierung</li> <li>• Sichtbarkeit</li> <li>• Raytracing</li> <li>• Moderne Konzepte der Computergraphik im Überblick</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Prof. Theisel	Grundlagen der Computergraphik – Vorlesung			2
Prof. Theisel	Grundlagen der Computergraphik – Übung			2

<b>Modul: Interaktive Systeme</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
2	1 Sem.	Wahlpflicht	5	150 h, 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	1 SN: Klausur (120 min)	Vorlesung, Übung (2 SWS/2 SWS)	Prof. Christian Hansen
<b>Qualifikationsziele</b>				
Lernziele & erworbene Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis der Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Anwendung von Kenntnissen über die menschliche Wahrnehmung bei der Gestaltung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Aufgaben- und benutzerabhängige Auswahl von Interaktionstechniken</li> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Konzeption, Durchführung und Interpretation von Benutzerstudien</li> <li>• Beherrschung des Usability Engineerings unter Einhaltung von Rahmenbedingungen und Ressourcenbeschränkungen (systematisches Erzeugen gut benutzbarer Systeme)</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion (Fenster-, Menü- und Dialogsysteme)</li> <li>• Interaktionstechniken und Interaktionsaufgaben</li> <li>• Kognitive Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Analyse von Aufgaben und Benutzern</li> <li>• Prototypentwicklung und Evaluierung</li> <li>• Spezifikation von Benutzungsschnittstellen</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Prof. Hansen	Interaktive Systeme – Vorlesung			2
Prof. Hansen	Interaktive Systeme – Übung			2

Module: CAx – Anwendungen				
Unterrichtssprache: deutsch				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
2	1 Sem.	Wahlpflicht	5	150 h, 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
keine	Master Sportwissenschaft	Klausur (120 min), 3D-CAD (90 min) (Summe K210)	Vorlesung, Übung (2 SWS/2 SWS)	Prof. Christiane Beyer, Dr. Michael Schabacker
Qualifikationsziele				
Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene CAx-Anwendungen und ihre Zusammenhänge im Produktlebenszyklus kennenlernen</li> <li>• Verständnis bei der Mechatronisierung von Produkten entwickeln</li> </ul>				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick CAx-Anwendungen im Produktlebenszyklus</li> <li>• Computer-Aided Industrial Design (CAID): Visualisierung von Lösungskonzepten durch einfache Skizzen, Erstellen von dinglichen und virtuellen Modellen, 3D-Digitalisierung</li> <li>• Computer-Aided Design (CAD): 3D-CAD-Modellierung mit B-Rep und CSG, Skelettmodellierung, Master-Model-Ansatz, robuste Modelle, parametrische Modellierung, Teile-/Baugruppenfamilie, direkte Modellierung, Abgrenzung Parametrik-Variantenprogrammierung, erweiterte Feature-Definition, User-Defined Features</li> <li>• Computer-Aided Engineering (CAE): Grundlagen der Simulation, Finite Elemente Methode (FEM), Computational Fluid Dynamics (CFD), Simulation von Mehrkörpersystemen (MKS), parameterfreie Optimierung (Topologieoptimierung, Shape-Optimierung), parameterbasierte Optimierung (genetische Algorithmen)</li> <li>• Computer-Aided Planning (CAP): Unterteilung der Arbeitsvorbereitung, Systeme der Arbeitsvorbereitung (CAP-CAM-ERP/MES), Arbeitsplanerstellungs- und Arbeitsplanverwaltungssysteme, (teil)automatisierte Erstellung von Arbeitsplänen</li> <li>• Computer-Aided Manufacturing (CAM): Fertigungssteuerung, CAD/ CAM-Prozesskette, (Bearbeitungs-)Technologien in CAM-Systemen, Flexible Fertigungs-, Handhabungs-, Lager- und Transportsysteme</li> <li>• Virtuelle Realität: Definition der Virtuellen Realität, Interaktion mit einem VR-System, Aufbereitung und Konvertierung von CAD-Daten, Eingabe-, Ausgabe- und Navigationsgeräte, Einsatzgebiete der Virtuellen Realität</li> <li>• Einführung in die Mechatronik: Definition Mechatronik, V-Modell für mechatronisches Design (VDI-Richtlinie 2206)</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen				
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung			SWS
Dr. Schabacker	CAx – Anwendungen – Vorlesung			2
Dr. Schabacker	CAx – Anwendungen – Übung			2

<b>Modul: Produktdesign und Entwurf</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem.	Wahlpflicht	5	150 h, 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	<b>Master Sportwissenschaft</b>	1 SN: Klausur (120 min)	<b>Vorlesung, Übung (2 SWS/2 SWS)</b>	Prof. Christiane Beyer, Dr. Michael Schabacker, Dr. Ramona Träger
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Lehrveranstaltung soll das Verständnis für die Rolle des Produktdesigns in Integrierten Produktentwicklungsprozessen fördern und zum integrativen Vorgehen motivieren. Der Mensch als Nutzer und Besitzer von Produkten ist dabei der Maßstab. Sich daraus ableitende ästhetisch-ergonomische Anforderungen werden besonders beleuchtet und in ihrer Relation zu anderen Anforderungsaspekten betrachtet. Kernziel ist die exemplarische Befähigung zum designorientierten und integrativen Entwurf von Produkten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung für formalästhetische Qualitäten und Schulung gestalterischer Fähigkeiten zum plastischen Gestalten von komplexen Formgestaltungsproblemen</li> <li>• Erkennen von formalen Qualitäten wie Formbildung, Formqualität, Formausdruck im Zusammenhang mit Gebrauchsanforderungen und deren Formproblemen wie Gebrauchsform, Gebrauchserkennung und ergonomischer Dimensionierung der Formgebung</li> <li>• Erkennen von gestalterischen Zusammenhängen formalästhetischer, ergonomischer und technischer Anforderungen</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Mensch als Nutzer und Besitzer von produktgebrauchsorientierten Designstrategien und Entwurfsmethoden</li> <li>• Humanzentrierte Gestaltungsanforderungen und Gebrauchsprozesse (Ästhetik/Wahrnehmung und Ergonomie)</li> <li>• Methodische Vorgehensweisen, analoge und digitale Entwurfswerkzeuge</li> <li>• Integratives Vorgehensmodell und Schnittstellengestaltung zu Entwurfsdisziplinen</li> <li>• Vertiefende Übungen zum plastischen Gestalten von funktionalen Objekten (Skizzieren und Modellieren) durch das Verknüpfen formalästhetischer, ergonomischer und technischer Gestaltanforderungen</li> <li>• Eigenes Herstellen von Modellen zur Überprüfung der wahrnehmungsgerechten Qualität der Formgebung</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
	Produktdesign und Entwurf – Vorlesung			2
	Produktdesign und Entwurf – Übung			2

Modul: Computational Biomechanics				
Unterrichtssprache: englisch				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
3	1 Sem	Wahlpflicht	5	150 h 42h Präsenzstudium 108 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
Verständnis grundlegender Mechanismen zur Messung von Eigenschaften, Prüfung und Analytik	Master Sportwissenschaft	M30	Vorlesung/ Übung (4SWS) Sprache: Englisch	Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, FMB-IFME
Qualifikationsziele				
<p>Lehrziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Vorlesung zielt darauf ab, den Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der computergestützten Mechanik zu vermitteln, um ingenieurwissenschaftliche Probleme (Statik, Festigkeitslehre, Dynamik) lösen zu können. Die Vorlesung bietet eine Einführung in die mathematische Modellierung und die computergestützte Analyse ingenieurwissenschaftlicher Probleme. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, vereinfachte technische Probleme unter Bezugnahme auf biomechanische und medizintechnische Aspekte zu lösen.</p>				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über moderne rechnergestützte Methoden in der Mechanik</li> <li>• Anwendungen in der Biomechanik und Medizintechnik</li> <li>• Einführung in die mathematische Modellierung</li> <li>• Diskretisierungsmethoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Finite-Differenzen-Methode (FDM)</li> <li>○ Energiemethoden (Ritz, Galerkin)</li> <li>○ Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> </ul> </li> <li>• Rechnergestützte Analyse ausgewählter Probleme in der Biomechanik</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen				
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung			SWS
Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, FMB-IFME	Computational Biomechanics (Vorlesung)			2
	Computational Biomechanics (Übung)			2



<b>Modul: Marketing, Vertrieb, Betriebsverfassung, Personalwesen</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem	Wahlpflicht	5	150 h 42h Präsenzstudium 108 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	K120	Vorlesung/Übung (4SWS)	Dr.-Ing. Dipl.-Math Michael Schabacker
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen grundlegende Kenntnisse der Funktion von Marketing und Vertrieb in Unternehmen und der Analyse von Märkten,</li> <li>• lernen die Instrumente des Marketings und des Vertriebes kennen,</li> <li>• entwickeln Fähigkeiten zu der Erstellung eines Marketingplans und eines Vertriebsplans sowie zur Lösung von Problemstellungen in Marketing und Vertrieb unter Anwendung geeigneter Methoden.</li> <li>• erlangen grundlegende Kenntnisse über Inhalte und Auswirkungen einer Betriebsverfassung und ihrer gesetzlichen Grundlagen,</li> <li>• lernen die Instrumente der Personalwirtschaft, der Personalplanung und der Personalführung kennen,</li> <li>• entwickeln Fähigkeiten zur Personalführung.</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing- und Vertriebskonzepte</li> <li>• Marktstrukturen und Käuferverhalten</li> <li>• Marketing- und Vertriebsplanung, Marktforschung, Marketing- und Vertriebsorganisationen</li> <li>• Grundlagen &amp; Auswirkungen der Betriebsverfassung / des Betriebsverfassungsgesetzes</li> <li>• Personalwirtschaftliche Grundlagen</li> <li>• Personalplanung (Akquise und Auswahl von Mitarbeitern)</li> <li>• Ermittlungs- und Entscheidungsmodelle</li> <li>• Personalführung: Grundlagen, Verhaltenslenkung, Verhaltensbeurteilung, Verhaltensabgeltung</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Dr.-Ing. Dipl.-Math Michael Schabacker	Marketing, Vertrieb, Betriebsverfassung, Personalwesen (Vorlesung)			2
	Marketing, Vertrieb, Betriebsverfassung, Personalwesen (Übung)			2

<b>Modul: Unternehmensplanung und Unternehmensführung</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
2	1 Sem	Wahlpflicht	5	150 h 42h Präsenzstudium 108 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	K120	Vorlesung/Übung (4SWS)	Prof. Dr.-Ing. Christiane Beyer
<b>Qualifikationsziele</b>				
Lernziele und zu erwerbende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Bedingungen, Ziele, Maßnahmen und Effekte der strategischen Unternehmensführung und -planung und Umsetzung anhand von Fallbeispielen erwerben</li> <li>• Grundlagen der Analyse des strategischen Umfeldes, der Strategiegenerierung und -auswahl sowie zur Unternehmensführung anwenden und beherrschen</li> <li>• Bestehende Geschäftsmodelle weiterentwickeln oder neue Geschäftsmodelle aufbauen können</li> <li>• Optimales Vorgehen bei der Umsetzung von Industrie 4.0-Projekten beschreiben können</li> <li>• Gesamtplanung einer Geschäftsidee von der Ideenfindung, der Informationsbeschaffung bis hin zur Erstellung eines detaillierten Businessplans beherrschen</li> <li>• Reifegrad von Prozessen für Prozessoptimierungen ermitteln können</li> </ul>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Unternehmensführung und -planung, strategisches Management</li> <li>• Unternehmensvision und -mission, Unternehmensziele, Unternehmensphilosophie</li> <li>• Unternehmenspolitik, Unternehmensleitbild</li> <li>• Unternehmensverfassung/Corporate Governance</li> <li>• Unternehmenskultur, Corporate Identity</li> <li>• Analyse des strategischen Umfeldes (u.a. PESTEL-Analyse, SWOT-Analyse, Balanced Scorecard, Environmental Scanning, Delphi-Methode, Cross-Impact-Analyse, Szenario-Technik, Gap-Analyse, Erfahrungskurve, Portfolio-Methoden)</li> <li>• Industrie 4.0-Geschäftsmodelle</li> <li>• Vorgehensmodell zur Durchführung von Industrie 4.0-Projekten</li> <li>• Erstellen eines Businessplans</li> <li>• Strategische Planung und Kontrolle</li> <li>• Reifegradermittlung von Prozessen mit ISO 8000-63 (Indikatorerstellung und dessen Bewertung) und ISO 8000-64 (Anwendung der Test Process Improvement-Methode)</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Dr.-Ing. Dipl.-Math Michael Schabacker	Unternehmensplanung und Unternehmensführung (Vorlesung)			2
Dr.-Ing. Dipl.-	Unternehmensplanung und Unternehmensführung (Übung)			2

Math Michael Schabacker		
----------------------------	--	--

<b>Modul: Medizinische Signal- und Informationsverarbeitung</b>				
<b>Unterrichtssprache: deutsch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
2	1 Sem	Wahlpflicht	5	105 h 42h Präsenzstudium 63h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	M30	Vorlesung/Übung (3SWS)	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über detaillierte Kenntnisse über eine Kategorisierung von medizinischen Geräten, deren prinzipiellem Aufbau und dem Signalfluss zwischen den Sensoreingängen und dem Bereitstellen von Ausgangssignalen und Informationen. Sie werden mit den Prinzipien der digitalen Signalkonfektionierung und Signalverarbeitung vertraut gemacht. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, wichtige Analyse- und Bewertungsverfahren für die verschiedenen Aufgaben der medizinischen Auswertung zu verstehen und potentiell in verschiedenen Aufgabengebieten einzusetzen. Durch Übungen sind die Studierenden in der Lage, angeleitet ihr Wissen und ihre Fähigkeiten forschungsorientiert zu vertiefen und in komplexen Problemstellungen anzuwenden und zu beurteilen.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über Kategorien von medizinischen Geräten</li> <li>• Medizinproduktgesetze und deren Bezug zu Aspekten der funktionalen Sicherheit</li> <li>• Signalkette an und in medizinischen mikrorechnergesteuerten Systemen (eingebettete Systeme)</li> <li>• Integration von seriellen Schnittstellen in medizinische mikrorechnergesteuerte Systeme (eingebettete Systeme)</li> <li>• Digitale Signalverarbeitungsalgorithmen in medizinischen mikrorechnergesteuerten Systemen (eingebettete Systeme)</li> <li>• Einfache Grundlagen der hardwarenahen Programmierung eingebetteter Systeme</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert	Medizinische Signal und Informationsverarbeitung (Vorlesung)			2
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert	Medizinische Signal und Informationsverarbeitung (Übung)			1

Modul: Algorithmen und Datenstrukturen				
Unterrichtssprache: deutsch				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
2	1 Sem	Wahlpflicht	5	180 h 70 Präsenzstudium 110 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
keine	Master Sportwissenschaft	Klausur 120 min  Prüfungsvorleistungen: erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben und des Programmierwettbewerbs	Vorlesung/Übung (5SWS)	Professoren der FIN
Qualifikationsziele				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Grundkenntnissen über die Konzepte der Informatik</li> <li>• Befähigung zu Lösung von algorithmischen Aufgaben und zum Design von Datenstrukturen</li> <li>• Vertrautheit mit der informatischen Denkweise beim Problemlösen</li> </ul>				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listen</li> <li>• Bäume, Balancierte Suchbäume</li> <li>• Hashverfahren</li> <li>• Graphen</li> <li>• Dynamische Programmierung</li> <li>• Entwurf von Algorithmen</li> <li>• Suche in Texten</li> </ul>				
Literatur				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saake/Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>- Goodrich/Tamassia: Data Structures and Algorithms in Java</li> <li>- Sedgewick: Algorithms</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen				
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung			SWS
Dr. Christian Rössl	Vorlesung: Algorithmen und Datenstrukturen			3
Dr. Christian Rössl	Übung: Algorithmen und Datenstrukturen			2

Modul: Simulation methods of dynamical systems				
Unterrichtssprache: englisch				
Semester	Dauer	Art	ECTS-Punkte	Studentische Arbeitsbelastung
2	1 Sem	Wahlpflicht	5	150 h, 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verwendbarkeit	Prüfungsform / Prüfungsdauer	Lehr- und Lernmethoden	Modulverantwortliche(r)
Empfohlen: Kenntnisse über mechanische Schwingungen, Grundlagen der Maschinendynamik	Master Sportwissenschaft	Klausur 120 min	Vorlesung/ Übung (4SWS) Sprache: Englisch	Prof. Woschke, Dr. Daniel, Dr. Nitzschke,
Qualifikationsziele				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaillierte Kenntnisse über die Modellierung dynamischer Systeme</li> <li>• Umfassendes Verständnis für die Lösung dynamischer Probleme, Zeitintegration, Eigenwertanalyse</li> <li>• Verständnis der allgemeinen räumlichen Beschreibung von dynamischen Systemen (starr und flexibel)</li> <li>• Kenntnisse zur Modellreduktion</li> <li>• Berücksichtigung und Bewertung von Nichtlinearitäten in dynamischen Systemen, Verständnis der grundlegenden Unterschiede von linearen und nichtlinearen dynamischen Systemen</li> <li>• Fähigkeit, die Ergebnisse numerischer Simulationen zu bewerten und zu analysieren</li> </ul>				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Schwingungsdynamik (Oszillator mit n Freiheitsgraden)</li> <li>• Zeitintegrationsmethoden, Eigenwertberechnungsmethoden</li> <li>• Grundlagen der Raumdynamik</li> <li>• Starre und flexible Mehrkörpersysteme</li> <li>• Lineare und nichtlineare dynamische Systeme, Sprungphänomene</li> <li>• Arbeiten mit verschiedenen Programmsystemen wie EMD oder SIMPACK</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen				
Dozent(in)	Titel der Lehrveranstaltung			SWS
Prof. Woschke Dr. Daniel, Dr. Nitzschke	Vorlesung: Simulation methods of dynamical systems			2
Prof. Woschke Dr. Daniel, Dr. Nitzschke	Übung: Simulation methods of dynamical systems			2

<b>Modul: Biomechanical Sensors</b>				
<b>Unterrichtssprache: englisch</b>				
<b>Semester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
3	1 Sem	Wahlpflicht	5	150 h, 56 h Präsenzstudium, 94 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Verwendbarkeit</b>	<b>Prüfungsform / Prüfungsdauer</b>	<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b>
keine	Master Sportwissenschaft	Klausur 120 min	Vorlesung /Übung (4SWS) Sprache: Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann
<b>Qualifikationsziele</b>				
<p>Sensoren in der Biomechanik haben die Möglichkeiten der biomechanischen Analyse verändert und erweitert. Hochpräzise Sensor- und Feedbacksysteme sind in der Medizin, im Sport, in der Forschung und in der Robotik unerlässlich und werden die Biomechanik auch in Zukunft revolutionieren. Zunehmende Fortschritte bei der Sensorleistung führen zu einer stetigen Annäherung an die Anforderungen der Praxis. Diese Vorlesung beleuchtet die Grundlagen und Fortschritte in der Entwicklung und Anwendung biomechanischer Sensoren auf Komponentenebene und in (tragbaren) biomechanischen Systemen. Die Studierenden lernen die technologischen Grundlagen von Sensorsystemen kennen und diskutieren deren Anwendbarkeit in verschiedenen Anwendungsszenarien. Darüber hinaus erwerben die Studierenden eigenständig vertiefte Kenntnisse ausgewählter biomechanischer Fragestellungen auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Publikationen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Messprinzipien mit verschiedenen Sensoren und Systemen zu verstehen und anzuwenden. In den Übungen werden die Studierenden befähigt, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten zu vertiefen, zu kommunizieren und auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.</p>				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• taktile Sensoren</li> <li>• Inertialsensoren (IMU)</li> <li>• Drucksensoren</li> <li>• optische Sensoren</li> <li>• Textilbasierte Sensoren</li> <li>• Smartphone-basierte Sensoren für die Gesundheitsüberwachung und -diagnose</li> </ul>				
<b>Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Dozent(in)</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>			<b>SWS</b>
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann	Vorlesung: Biomechanical Sensors			2
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann	Übung: Biomechanical Sensors			2