



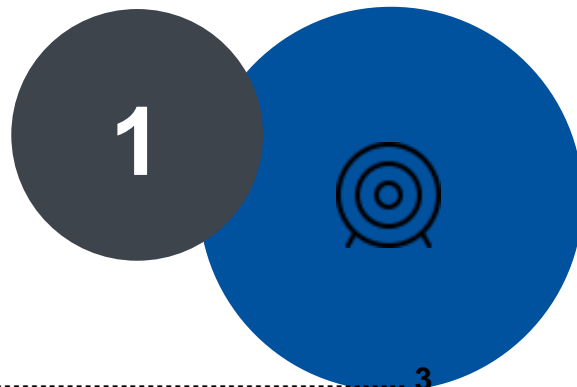
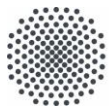
Universität Stuttgart

Studiengangprofil Bewegungswissenschaft und Biomechanik, M.Sc.

an der Universität Stuttgart

Stand WS 2018/19

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Universitätsbereich Stadtmitte
Keplerstraße 17
70174 Stuttgart



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| QUALIFIKATIONSZIELE | 3 |
| ARBEITSBELASTUNG UND STUDIERBARKEIT | 5 |
| LEHR- UND FORSCHUNGSINHALTE | 7 |
| TÄTIGKEITSFELDER | 9 |
| CHARAKTERISTIKA | 10 |
| INTERNATIONALITÄT | 15 |

Kontakt

Studiendekan/in Prof. Dr. Carmen Borggrefe
Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft
Allmandring 28, Raum 0.11
Telefon 0049 711 685-68015
Telefax 0049 711 685-63165
carmen.borggrefe[at]inspo.uni-stuttgart.de

Studiengangsverantwortliche/r Prof. Dr. Tobias Siebert
Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft
Allmandring 28, Raum 0.01
Telefon 0049 711 685-60455
Telefax 0049 711 685-63165
tobias.siebert[at]inspo.uni-stuttgart.de

Studiengangsmanagement Dr. Norman Stutzig
Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft
Allmandring 28, Raum 0.02
Telefon 0049 711 685-63108
Telefax 0049 711 685-63165
norman.stutzig[at]inspo.uni-stuttgart.de



QUALIFIKATIONSZIELE

Das Ziel des Studienganges M. Sc. Bewegungswissenschaft und Biomechanik ist es, Bewegungswissenschaftler auszubilden, die in der Industrie und in Organisationen des Gesundheitssystems sowie des Leistungssports bewegungswissenschaftliche Fragestellungen und Probleme bearbeiten und eigenständig Projekte initiieren, leiten und durchführen können. Dies wird durch einen hohen Forschungsbezug in den Veranstaltungen erreicht.

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Wissen über biologische und biophysikalische Zusammenhänge der Bewegungserzeugung, -steuerung und des Bewegungslernens (z.B. Module M12, M22). Sie erwerben vertieftes Wissen über Belastungs-Anpassungs-Zusammenhänge des menschlichen Körpers (z.B. Modul M32) und sie erhalten die Kompetenz, bewegungswissenschaftliche Problemstellungen zu bearbeiten und Lösungskonzepte zu entwickeln. Um Bewegungen und Anpassungen zu analysieren, werden vielfältige experimentelle Methoden (dynamometrische, kinemetrische, neuromuskuläre, elektrophysiologische und kardiopulmonale Methoden) angewendet, einer kritischen Diskussion unterzogen und weiterentwickelt (z.B. Modul M13, M21). Ein wesentlicher Schwerpunkt des Masterstudienganges ist die Ausbildung eines modellhaften Verständnisses des menschlichen Bewegungssystems sowie seiner Komponenten. Aufbauend auf den Kenntnissen der Eigenschaften biologischer Gewebe sowie der Bewegungskontrolle werden Computermodelle erstellt und Simulationen von Bewegungen durchgeführt (z.B. Module M22, M23, M24, M34).

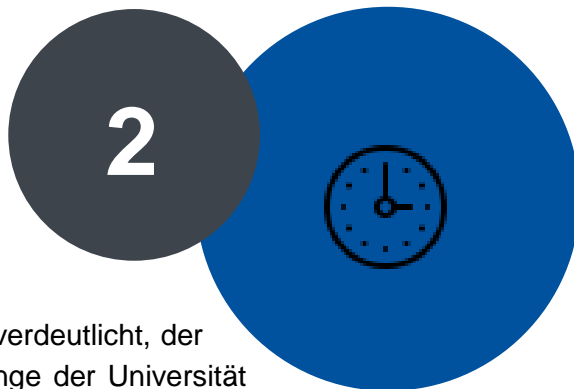
In projekt- und forschungsorientierten Veranstaltungen werden vor allem die Methoden- und Problemlösungskompetenzen der Studierenden entwickelt (z.B. Module M31, M33). Die Studierenden lernen methodisches Wissen anzuwenden sowie Aufgaben in bewegungswissenschaftlichen Anwendungs- und Forschungsfeldern zu bearbeiten. Die Studierenden können Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team bearbeiten. Sie sind im Stande, sich in die Sprache und Begriffswelt ingenieurwissenschaftlicher Fächer einzuarbeiten, um über Fachgebietsgrenzen hinweg an der Schnittstelle Mensch-Umwelt-Technik mit Ingenieuren zusammenzuarbeiten.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“

- haben vertiefte Kenntnisse über den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates sowie die Materialeigenschaften der biologischen Gewebe
- können Materialeigenschaften unterschiedlicher biologischer Gewebe experimentell bestimmen
- haben vertiefte Kenntnisse in den mechanischen, physiologischen und pathologischen Aspekten von Bewegungen und Bewegungsstörungen und können diese erklären und analysieren,
- haben vertiefte neurophysiologische, psychologische, biomechanische, kinematische Methodenkenntnisse zur Analyse von Bewegungen und können diese auf unterschiedliche Probleme in der Berufsfeldpraxis anwenden,



- haben vertiefte Kenntnisse von bewegungs- und belastungsinduzierten akuten und chronischen Anpassungsmechanismen des menschlichen Organismus und können die Anpassungsprozesse steuern und Methoden zur spezifischen Anpassung kritisch hinterfragen und weiterentwickeln,
- haben vertiefte Kenntnisse in der Modellierung von Bewegung und können die Modelle zur Simulation von Bewegungen einsetzen,
- können mit Hilfe der Simulation von Bewegungen Rückschlüsse auf Bewegungsprinzipien ziehen und diese auf andere Bewegungssysteme transferieren,
- können sich in bewegungswissenschaftliche Probleme einarbeiten und selbständig oder in interdisziplinären Teams Lösungen erarbeiten,
- können experimentelle Daten bestimmen und sowohl experimentelle als auch modellbasierte Daten kritisch einschätzen und bewerten
- werden befähigt, mit Spezialisten unterschiedlicher Fachbereiche zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.



ARBEITSBELASTUNG UND STUDIERBARKEIT

Der Aufbau der Makrostruktur wird im Studienverlaufsplan verdeutlicht, der die Vorgaben des Eckpunktepapiers für M. Sc.-Studiengänge der Universität Stuttgart berücksichtigt. An dieser Stelle erfolgt eine kurze Übersicht:

Der Studiengang ist so konzipiert, dass im ersten Semester 27 LP, im zweiten Semester 33 LP und im dritten und vierten Semester jeweils 30 LP erworben werden.

Es existieren 11 Fachmodule mit einem Umfang von 90 LP. Die Fachmodule gliedern sich in:

- sechs Vertiefungsmodule (54LP) und
- fünf Spezialisierungsmodule (36 LP).

Innerhalb der Spezialisierungsmodule sind durch den Import von Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang Master Medizintechnik Wahlmöglichkeiten für eine Profilierung im biomechanischen Bereich oder durch eigene Veranstaltungen eine Profilierung im neuropsychologischen Bereich vorgesehen. Die Masterarbeit umfasst 30 LP.

Die Noten aller Module werden mit 1.0 gewichtet. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Prüfungsleistungen in den jeweiligen Semestern.

| Sem. | Benotete Studien und Prüfungsleistung/ Modul | Gesamtbelastung (max. 5) |
|------|--|-------------------------------|
| 1 | Modul 11: PL, USL (Alt) Modul 12: PL, schriftlich oder mündlich (Alt) Modul 13: PL, schriftlich, USL (Schmitt) | 3 benotete Prüfungsleistungen |
| 2 | Modul 21: PL, schriftlich oder mündlich, USL (Alt) Modul 22: USL, USL (Siebert) Modul 23: PL, mündlich, USL (Schmitt) Modul 24: Modulcontainer (Wahlveranstaltungen a oder b), PL, schriftlich oder mündlich (Schott) | 3 benotete Prüfungsleistungen |
| 3 | Modul 31: USL (Schmitt) Modul 32: PL, schriftlich, USL, USL (Siebert) Modul 33: PL, mündlich, USL (Schmitt) Modul 34: Modulcontainer (Wahlveranstaltungen a oder b), PL, schriftlich (Schmitt) | 3 benotete Prüfungsleistungen |
| 4 | Modul 41: Masterarbeit | 1 benotete Prüfungsleistung |



Entsprechend der Richtlinien des Eckpunkteapiers wurden die Module mit Größen von 6, 9 und 12 LP konstruiert. Bei der Verteilung der Module und der Berechnung der Modulumfangs wurde darauf geachtet, dass die Gesamtbelastung von 30 ± 3 LP pro Semester eingehalten wird. Es sind keine Module vorgesehen, die sich über zwei oder mehr Semester erstrecken.

Es werden pro Semester nicht mehr als vier Module angeboten. Neben Klausuren kommen auch andere Prüfungsformen wie Hausarbeiten, Praxisberichte, Dokumentationen wissenschaftlich-praktischer Tätigkeit und Referate zum Einsatz. Es werden nicht mehr als drei benotete Studien- und Prüfungsleistungen pro Semester absolviert.



LEHR- UND FORSCHUNGSINHALTE

Im Kern basiert das didaktische Konzept des M. Sc. Bewegungswissenschaft und Biomechanik auf dem Prinzip der forschenden Lehre, wobei gleichzeitig ein enger Bezug zu den angestrebten Berufsfeldern hergestellt wird, die eine breite methodenorientierte und forschungszentrierte Ausbildung erfordern. In Vertiefungsmodulen erwerben die Studierenden ein vertieftes Wissen (1) über biologische und biophysikalische Zusammenhänge der Bewegungserzeugung, -steuerung und des Bewegungslernens, (2) über Belastungs-Anpassungs-Zusammenhänge sowie (3) über Modellierung biologischer Systeme. In Spezialisierungsmodulen wird der Fokus z.B. auf die Entwicklung von Messplätzen zur Analyse von Gewebeeigenschaften gelegt (M32). Darüber hinaus wird den Studierenden durch 2 Modulcontainer (M24, M34) die Möglichkeit gegeben, sich innerhalb der Bewegungswissenschaft bzgl. der Modellierung (z.B. Menschmodelle in der Fahrzeugtechnik, Einführung in die Kontinuumsbiomechanik) oder der Neuropsychologie der Bewegung zu spezialisieren.

In den Veranstaltungen des M. Sc. Bewegungswissenschaft und Biomechanik werden Lehr- und Lernstrategien verwendet, welche neben Vorlesungen vor allem dem freien und selbstbestimmten Studium eine wesentliche Bedeutung zumessen. Die kleine Kohortengröße (ca. 20 Studenten) ermöglicht hierbei einerseits eine interaktive Gestaltung von Vorlesungen. Andererseits können die Studenten in den praxisorientierten Seminaren und Übungen verschiedene Versuchsaufbauten aus aktuellen Forschungsprojekten in Kleingruppen kennenlernen (z.B. M22 Übung Physiologie und Modellierung der Muskulatur). Durch die schwerpunktmäßig forschungsorientierte Lehre ergibt sich die Möglichkeit, Bezüge zur eigenen Forschung herzustellen sowie die Studenten schon früh für Abschlussarbeiten im eigenen Arbeitsbereich zu motivieren. Ein weiteres Ziel in der Lehre ist die Verknüpfung von Theorie und Praxis. Hierbei werden theoretische Kenntnisse konsequent in darauf aufbauenden praktischen Seminaren und Übungen gefestigt (z.B. M12, M21, M23, M32). Durch die eigenständige Entwicklung von Messaufbauten (z.B. zur Analyse der Materialeigenschaften biologischer Gewebe in M32 „Seminar“ Bewegungsapparat und biologisches Gewebe) werden neben messmethodischen und kreativen (Messplatzkonstruktion) Fähigkeiten auch fachliche Kompetenzen (z.B. Methoden zur Bestimmung von Materialeigenschaften) vermittelt. Ein wesentlicher Schwerpunkt des Studienganges ist die Implementierung der erworbenen Kenntnisse (z.B. zur menschlichen Bewegung sowie zu den Materialeigenschaften) in Computermodelle. Hierzu werden Modelle des menschlichen Körpers auf verschiedenen Strukturebenen vorgestellt (z.B. Muskel, Bindegewebe, Mehrkörpersystem Mensch) und in darauf aufbauenden Veranstaltungen (M22: Übung Physiologie und Modellierung der Muskulatur, M23 Übung Biorobotik, M24: Übung Modellierung und Simulation, M34: Übung Menschmodelle in der Fahrzeugtechnik, M34: Übung Einführung in die Kontinuumsbiomechanik) von den Studenten selbstständig entwickelt und angewandt.

Im Lehr-/Lernlabor *Hans Gros EDULAB* sowie im Feld werden in projektorientierten Veranstaltungen spezielle Probleme in der Bewegungsforschung experimentell untersucht und einer kritischen Diskussion unterworfen (z.B. M13 und M21). Die Umsetzung der experimentellen Zielstellung erfordert eine interaktive Zusammenarbeit der Studenten. Einzelne Sach-



verhalte aus den fachwissenschaftlichen Disziplinen werden in systemische Bezüge und Ordnungsstrukturen der Bewegungswissenschaft und Biomechanik eingebettet, sodass ein vernetztes Denken bei den Studierenden entwickelt wird. Bezüge zur späteren Berufspraxis werden durch Lehrveranstaltungen der Sportklinik und des Olgahospitals (M12 Laboranalysen, bildgebende Verfahren, orthopädischen Untersuchungen) sowie in den Modulcontainern als auch in den Praktika und Seminarveranstaltungen zur experimentellen Forschungsmethodik und der motorischen Modelle hergestellt (M13 Multiperspektivische Bewegungsanalyse). Die ingenieurwissenschaftlichen Lehrimporte aus dem M.Sc. Medizintechnik ermöglichen die Vermittlung berufsspezifischen Wissens (M24, M34). Darüber hinaus bietet die Projektarbeit (M31) den Studenten die Möglichkeit, eigenverantwortlich berufsspezifische Erfahrungen (z.B. Optimierung von Arbeitsplätzen auf Grundlage ergonomischer Modelle, Berechnung von inneren Kräften beim Schließen der Heckkappe von Fahrzeugen mittels dreidimensionaler Menschmodelle) in der Wissenschaft und Wirtschaft zu sammeln. Der Studiengang enthält Wahlmöglichkeiten im Umfang von 12 LP durch 2 Modulcontainer (M24 und M34) und eröffnet somit akademische Freiräume für eine Profilierung der Studenten.



TÄTIGKEITSFELDER

Die Absolventinnen und Absolventen des M. Sc. Bewegungswissenschaft und Biomechanik werden vorrangig für eine Beschäftigung in folgenden Organisationen und Tätigkeitsfeldern qualifiziert:

(1) Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen:

- Tätigkeitsbereiche: Computerorientierte Biomechanik, Sportbiomechanik, Motorikforschung, Biorobotik, Humanoide Robotik, Implantate-, Prothesen- und Exoskelettforschung, Forschung zu technischen Unterstützungssystemen für Aufrechterhaltung und Wiedergewinnung der Mobilität

(2) Industrieunternehmen:

- Produktionstechnik : Bewegungswissenschaftliche und ergonomische Bewertung von Arbeitsplätzen, Konzeptionelle Gestaltung von Lebens- und Arbeitsräumen aus einer bewegungswissenschaftlichen Perspektive
- Mensch-Umwelt-Technik Interaktion u. A. im Maschinenbau, in der Automobilindustrie: Fahrzeugkomfort und Ergonomie, Fahrzeugsicherheit, Crash-Tests
- Medizintechnik: Weiterentwicklung von Prothesen, Orthesen und anderer Heil- und Hilfsmittel
- Sportgeräteentwicklung (Weiterentwicklung von Sportbekleidung, Sportschuhen, Hilfsgeräten, *wearables*)
- Messsystemhersteller (Entwicklung kinematischer, elektrophysiologischer und dynamografischer Messsysteme; Produktberatung im Rahmen des Vertriebs)
- Computerspielentwicklung und Filmindustrie (Animation menschlicher Bewegung)

(3) Organisationen des Gesundheitswesens:

- Kliniken mit orthopädischen und neurologischen Schwerpunkten (z.B. Ganganalysen, neuromuskuläre Analysen, Leistungs- und Belastungsdiagnostik, neuronale Diagnostik)

(4) Organisationen des Leistungssports:

- Olympiastützpunkte, Fachverbände, leistungssportspezifische Forschungseinrichtungen (z.B. Leistungsdiagnostik, Bewegungsoptimierung, Trainingsberatung)

Der Erwerb des Mastergrades eröffnet die Möglichkeit der Promotion insbesondere im Bereich der Bewegungswissenschaft und Biomechanik. Hierdurch ergeben sich Tätigkeitsfelder in der Forschung und Lehre an Universitäten und Hochschulen sowie an sonstigen Forschungseinrichtungen (z.B. Max Planck Instituten, Fraunhofer).



CHARAKTERISTIKA

Der M.Sc. „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ ermöglicht z.B. nach erfolgreichem Abschluss des B.Sc. Bewegungswissenschaft ein konsekutives Studienmodell. Die Lehrangebote der beiden Studiengänge (B.Sc. Bewegungswissenschaft und M.Sc. Bewegungswissenschaft und Biomechanik) ermöglichen eine Anbindung an die universitären Forschungsschwerpunkte „Modellierung und Simulation“ sowie „Mobilität“. Weiterhin wird mit diesem Studienangebot die Vernetzung und Anschlussfähigkeit des Instituts für Sport- und Bewegungswissenschaft innerhalb der Universität Stuttgart gefördert, indem sich das Institut als attraktiver Partner für die Ingenieurs- und Naturwissenschaften auf dem Gebiet der *Forschung und Lehre* platziert. Das konsekutive Studienmodell bietet eine fundierte naturwissenschaftliche Qualifikation von Bewegungswissenschaftlern, die interdisziplinär anschlussfähig sind und fördert damit die Entwicklung hochqualifizierter Nachwuchswissenschaftler in erheblicher Weise.

Vernetzungsmöglichkeiten bestehen insbesondere im Hinblick auf das Stuttgarter Zentrum für Simulationswissenschaften (SimTech). Das INSPO ist über die Abteilung für Modellierung und Simulation im Sport (Prof. Syn Schmitt) in SimTech eingebunden. Eine Vision von SimTech ist die Entwicklung eines digitalen Gesamtmenschmodells. Mit dem beantragten konsekutiven Studiengang sollen die Studenten befähigt werden, neue Methoden und Modelle zu entwickeln und somit perspektivisch zur Umsetzung der Vision eines digitalen Gesamtmenschmodells beizutragen. Damit fügen sich SimTech und der beantragte Studiengang in die strategische Zielsetzung der Universität Stuttgart, Exzellenz auf den Gebieten der Modellierung und Simulation aufzubauen, ein.

Eine weitere Vernetzung bezüglich materialwissenschaftlicher, biologischer und biomechanischer Inhalte gibt es durch die Mitarbeit der Arbeitsgruppe von Prof. Schmitt im Projekt Netzwerk 4 'Coupled problems in biomechanics and systems biology' sowie der Arbeitsgruppe von Prof. Siebert im Stuttgart Research Center Systems Biology (SRCSB).

Bei der Konzeption des M. Sc. „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ wurden die Maximen der exzellenten Lehre berücksichtigt. Der hohe Anteil an praxis- und wissenschaftsorientierten Modulen und Veranstaltungen soll forschendes Lernen fördern und die Einheit von Forschung und Lehre stärken. Die Studierenden werden befähigt, bewegungswissenschaftliche Aufgaben systematisch zu analysieren, Lösungen zu entwickeln und zu validieren. Sie sind in der Lage, bei auftretenden Problemen geeignete Maßnahmen zu deren Lösung zu ergreifen. Außerdem können sie komplexe bewegungswissenschaftliche Fragestellungen konstruktiv bearbeiten und haben gelernt, hierfür bewegungswissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden zielorientiert einzusetzen.



Gesellschaftliche und wirtschaftliche Relevanz

Der demographische Wandel, eine zunehmende Digitalisierung von Produktionsprozessen (Industrie 4.0) und die Zunahme von bewegungsassoziierten Erkrankungen sind beispielhaft genannte Herausforderungen unserer Gesellschaft, für deren Bewältigung bewegungswissenschaftliches und biomechanisches Wissen und Können von großer Bedeutung sind. Durch eine detaillierte und prognostizierbare Kenntnis der Veränderungen des menschlichen Bewegungssystems im Altersgang wird es zukünftig möglich sein, Arbeitsplätze hinsichtlich ihrer Eignung für ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu bewerten. Hierbei erfordert die realistische Beschreibung der Mensch-Maschine Kooperation eine präzise Modellierung des menschlichen Systems und seiner Wirkungsweise aus einer physiologisch-technischen Perspektive. Darüber hinaus kann die Kenntnis biologischer Anpassungsprozesse in und nach Alltagsbelastung von großer Bedeutung sein, um eine adäquate, rehabilitative Unterstützung des Systems Mensch nach Unfall oder Trauma oder nach Spitzenbelastungen zu entwickeln. Zukünftig wird es möglich sein, die Gestaltung von gebauter Umwelt durch digitale Menschmodelle virtuell zu testen, bevor eine konstruktive Umsetzung der Baumaßnahmen erfolgt.

Die Bewegungswissenschaft beschreibt und erklärt gesundheitsrelevante Anpassungsprozesse, die mit Bewegung und körperlicher Aktivität einhergehen und sie liefert Erkenntnisse über die Bewegungssteuerung sowie das funktionelle Zusammenspiel der Bestandteile des neuromuskulären Systems. Diese Erkenntnisse können zur Steigerung der Lebensqualität der Menschen beitragen, z.B. durch die Verbesserung von Ergonomie und Sicherheit am Arbeitsplatz. Ziel des Studienganges ist es, Kenntnisse des biologischen Bewegungssystems Mensch auf technische Systeme zu übertragen bzw. mit technischen Systemen zu koppeln. Technische Unterstützungssysteme oder Mobilitätsassistenten würden eine größere Berücksichtigung des Faktors Mensch erfahren und wären somit näher am Menschen orientiert.

Bestehende Berufsfelder in der Industrie benötigen Absolventen mit bewegungswissenschaftlicher, biomechanischer Expertise, um den Faktor Mensch zukünftig zentral in die Planungs- und Produktionsprozesse einzubinden. Derzeit gibt es in der Industrie Tendenzen, nicht nur alle technischen Prozesse zu digitalisieren, sondern auch den Faktor Mensch in einer digitalen Form (d.h. als Computermodell) zu berücksichtigen. Der Studiengang vermittelt den Studierenden die notwendigen Voraussetzungen dafür.

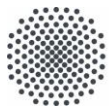


Wissenschaftliche Einordnung

In Deutschland ist die Forschung und Lehre zur menschlichen Bewegung und Biomechanik seit ca. 100 Jahren stark ausdifferenziert. Das Forschungsfeld wird aus der Medizin und den Ingenieurwissenschaften mitbedient. Darüber hinaus widmen sich sport- und bewegungswissenschaftliche Institute der Erforschung der menschlichen Bewegung. Im Hinblick auf die theoretischen Grundlagen, die wesentlichen Forschungsfragen und die hauptsächlich eingesetzte Methodik muss dieses Wissensgebiet allerdings der Bewegungswissenschaft zugeordnet werden. Genau in diesem Sinne bietet das Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft mit den vorliegenden Strukturen, den vorhandenen Expertisen sowie den Vernetzungen in alle angesprochene Bereiche hinein die Möglichkeit, das Themengebiet der menschlichen Bewegung aus der naturwissenschaftlichen Perspektive in Forschung und Lehre zu bedienen. Der bewegungswissenschaftliche Masterstudiengang hat zum Ziel, die unterschiedlichen, genannten naturwissenschaftlichen Betrachtungsperspektiven aufzuzeigen und unter dem Titel "Bewegungswissenschaft und Biomechanik" zusammenzuführen.

Die grundlegenden Mechanismen motorischer Systeme in der Biologie sind gut erforscht und theoretisch erfasst. Die Komplexität menschlicher Bewegungen und das Zusammenwirken der hierarchisch strukturierten motorischen Zentren und Subsysteme sind nach wie vor nicht vollständig aufgeklärt. Interdisziplinäre Forschung, bessere experimentelle Methoden, weiterentwickelte mathematische Methoden und schnellere Rechnersysteme verhelfen jedoch aktuell zu großen Erkenntnisprüngen. Dabei bildet Wissen über die Neurobiologie von Bewegung, die biologische Kybernetik, die Biophysik von Bewegung sowie über belastungsinduzierte Anpassungsvorgänge in Morphologie und Physiologie die Grundlage für zukünftige technische und wissenschaftliche Entwicklungen. Das Verständnis über die Bewegungserzeugung, -kontrolle und -lernen wird genutzt, um zukünftige Innovationen, z.B. durch verbesserte, technische Unterstützungssysteme zur Wiedergewinnung, zum Erhalt und zur Steigerung von Mobilität und Autonomie, hervorzubringen. Ein weiterer, wichtiger Aspekt ist die Nutzung bewegungswissenschaftlicher Erkenntnisse, z.B. zur Entwicklung neuartiger biomimetischer Antriebe in der Architektur oder Technik.

Durch den Fokus des Masterstudienganges auf die Analyse und Beschreibung der spezifischen Mechanismen der menschlichen Bewegung entstehen Synergieeffekte zum Stuttgarter Exzellenzcluster SimTech. Durch die Anbindung des Instituts an das Exzellenzcluster SimTech (Prof. Schmitt) können Absolventen des Studienganges "Bewegungswissenschaft und Biomechanik" perspektivisch in SimTech Forschungsprojekten mitarbeiten und somit zur Umsetzung dieser wissenschaftlichen Visionen beitragen.



Innovationsgehalt des Studiengangs

Der M. Sc. „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ hebt sich gezielt von den Masterstudiengangskonzepten anderer Institute für Sport- und Bewegungswissenschaft ab. Angesichts der geringen Professionalisierungschancen von bisherigen Sportwissenschaftsabsolventen im Bereich der Anleitung von sportlichem Training reagieren sportwissenschaftliche Institute mit der Ausdifferenzierung neuer Studiengänge, die nicht auf die „Arbeit am Körper“ (des Athleten oder des Patienten) zielen, sondern wissenschaftliche, konzeptionelle oder diagnostische Tätigkeiten ins Zentrum rücken. Der Masterstudiengang will Bewegungswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern (1) für die akademische Laufbahn sowie (2) für Tätigkeiten in der Industrie, in Organisationen des Gesundheitssystems und im Bereich des organisierten Leistungssports qualifizieren, in denen sie bewegungswissenschaftliche Fragestellungen und Probleme umfassend konzeptionell bearbeiten. Der M.Sc. ist die konsekutive Erweiterung des Bachelorstudiengangs "Bewegungswissenschaft". Auf Grundlage der im B. Sc. Bewegungswissenschaft erworbenen bewegungswissenschaftlichen Kenntnisse werden die Studierenden im Masterstudiengang „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ u.a. befähigt, auf Basis vertiefter physiologischer Kenntnisse Modelle des menschlichen Körpers auf unterschiedlicher Strukturebenen (z.B. Muskel, Bindegewebe, Mehrkörpersystem) zu entwickeln und anzuwenden sowie die notwendigen Modelleigenschaften experimentell zu erfassen. Durch den Studiengang soll damit vor allem ein neues Betätigungsfeld in der Industrie erschlossen werden, das sich mit dem Schlagwort "Mensch-Technik-Interaktion" umschreiben lässt.

Der Masterstudiengang „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ setzt die inhaltlichen Schwerpunkte in die naturwissenschaftliche Forschungsmethodik sowie in die Belastungs- und Anpassungsmechanismen des Bewegungsapparates und fokussiert das Zusammenspiel des biomechanischen mit dem neurophysiologischen System Mensch. Arrondiert wird das Curriculum durch medizinische Aspekte der Bewegung, neuropsychologische Fragestellungen und Veranstaltungen zu aktuellen Themen der Bewegungswissenschaft und Biomechanik. Damit werden die Disziplinen Bewegungswissenschaft, Biomechanik, Motorik, Sportmedizin und (Bio-)Robotik eingeschlossen.

Die im Curriculum festgelegten Inhalte zielen darauf ab, die komplexen Mechanismen der menschlichen Bewegung zu verstehen, diese ggf. modellhaft zu beschreiben und einen Transfer für diverse Anwendungsbereiche (z.B. Orthopädie, Neurologie, Sportgerätetechnik, Medizintechnik) aufzuzeigen. Diese starke bewegungswissenschaftliche Ausrichtung des Studiengangs stellt in der Konsequenz ein Alleinstellungsmerkmal im bundesweiten Vergleich dar. An sport- und bewegungswissenschaftlichen Instituten in Deutschland dominieren bisher vor allem gesundheitsorientierte Studiengänge, die die Vielzahl sportwissenschaftlicher Perspektiven (Sportpädagogik, -psychologie, -geschichte, -soziologie, -medizin, -ökonomie, Trainingswissenschaft und Biomechanik) integrieren und einen hohen Anteil sportpraktischer Ausbildung (Didaktik und Eigenrealisation) aufweisen. Der M. Sc. „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ hat eine eindeutig naturwissenschaftliche Ausrichtung, verzichtet bewusst auf die sportpraktische Ausbildung der Studierenden und setzt stattdessen Schwerpunkte im Bereich der wissenschaftlich-konzeptionellen Arbeit sowie der Diagnostik.



Die bewegungswissenschaftlichen Veranstaltungen und das Pflichtangebot der biomechanischen Lehrinhalte werden durch das Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft vermittelt. Zwei weitere Lehrinhalte (Medizin und Modellierung/ Kontinuumsbiomechanik) werden importiert. Darunter fallen im Pflichtangebot die medizinischen Aspekte, die auf der Basis einer bereits etablierten Kooperation mit der Sportklinik und dem Olgahospital (Stuttgart) importiert werden (einzelne Veranstaltungen in M12 und M21). Im Wahlbereich innerhalb zweier Modulcontainer (Veranstaltungsangebote in M24 und M34) wird jeweils ein Modul aus dem Masterstudiengang Medizintechnik (Fak. 4) importiert. Dieser Lehrimport dient über die Lehrinhalte hinaus zur Netzwerkbildung zwischen den Studierenden M.Sc. Bewegungswissenschaft und Biomechanik und den Studierenden des Studiengangs M.Sc. Medizintechnik. In den praxisrelevanten Veranstaltungen mit hohem Eigenrealisationsanteil (Übungen: Modellierung und Simulation; Einführung in die Kontinuumsbiomechanik) können die Studierenden beider Studiengänge somit ihr spezifisches Wissen einbringen und einen Wissenstransfer herstellen.

Der Masterstudiengang „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ setzt seinen Schwerpunkt auf die menschliche Bewegung. Dadurch grenzt er sich vom Masterstudiengang Medizintechnik ab, wenngleich diese beiden Studiengänge in den biologischen und biophysikalischen Inhalten Überschneidungen aufweisen, die in gemeinsamen Lehrveranstaltungen synergistisch ausgenutzt werden. Der Studiengang Medizintechnik ist stärker ingenieurwissenschaftlich orientiert während der Studiengang „Bewegungswissenschaft und Biomechanik“ den Fokus auf die naturwissenschaftliche Perspektive, das Verständnis der Bewegungszeugung sowie die experimentelle Untersuchung und Modellierung biologischer Gewebe legt.



INTERNATIONALITÄT

Auslandsaufenthalte sind im Studienplan nicht verbindlich vorgeschrieben, werden den Studierenden jedoch im Rahmen der Studienberatung empfohlen.

Ein Auslandsaufenthalt kann am besten im Anschluss an das 3. Fachsemester erfolgen, da im 4. Fachsemester ausschließlich die Masterarbeit vorgesehen ist. Die Veranstaltungen des Masterstudiengangs werden in deutscher Sprache gehalten. Einzelne Lehrangebote können aufgrund ihres interdisziplinären Charakters und wegen ausländischer Gastdozenten in englischer Sprache angeboten werden.

Kooperationen zu ausländischen Universitäten (Universität zu Straßburg, Frankreich, Universität zu Sevilla, Spanien, Universität zu Barcelona, Spanien, Universität zu Rom, Italien, Linnaeus Universität zu Vaxjö, Schweden) bestehen bereits im Rahmen des ERASMUS Austauschprogramms. Die Beratung für Studierende, die einen Auslandsaufenthalt planen, ist am Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft bereits institutionell verankert. Der zuständige Ansprechpartner pflegt die Kontakte zu den Partneruniversitäten im Rahmen des ERASMUS Austauschprogramms und baut diese sukzessive aus. Kooperationsvereinbarungen mit weiteren Universitäten sind in Vorbereitung.

Ausländische Studierende werden durch einen Mentor (akademischer Mitarbeiter), der am Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft tätig ist, betreut. Der Mentor hilft den Studierenden bei der Organisation des Studiums und berät sie bei Fragen und Problemen.