

# Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning

Justus-Liebig-Universität Gießen  
Master of Science



General/Allgemein

## Measurement and analysis of human motion

The Master's program 'Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning (Master of Science)' imparts knowledge and know-how combining basic research in movement science, biomechanics, and neuroscience with applying state-of-the-art motion capture and data analysis techniques. This combines development of theoretical knowledge and methodological skills opens up advanced research opportunities in the fields of human movement analysis, biomechanics, behavioral science, and motor neuroscience. The curriculum focuses on a multidisciplinary perspective on analysing human motion incorporating psychology, neuroscience, engineering and data science. The study program provides students with the opportunity to acquire competencies that will enable them to address basic and applied questions on the highest scientific level in health care and competitive sports, in orthopaedic and neurological rehabilitation, in ergonomics, and in occupational science.

Starting with the winter term 21/22, the Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning (HMA: BMCL) degree program will be offered in English as a continuation of the previous Biomechanics - Motor Skill - Human Motion Analytics (BMB) degree program.

## Messung und Analyse menschlicher Bewegung

Der Masterstudiengang „Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning (Master of Science)“ vermittelt Wissen und Kompetenzen, die auf der bewegungswissenschaftlichen, biomechanischen und neurowissenschaftlichen Grundlagenforschung aufbauen, methodische Kompetenzen und weitergehende Forschungsmöglichkeiten in Bereichen der Bewegungsanalyse, der Biomechanik, der verhaltenswissenschaftlichen und der neurophysiologisch orientierten Motorikforschung ermöglichen. Im Mittelpunkt des Curriculums steht die interdisziplinär ausgerichtete Analyse menschlicher Bewegungen. Der Studiengang bietet Studierenden den Erwerb von Kompetenzen, um im Gesundheits- und Leistungssport, bei der Rehabilitation im orthopädischen und neurologischen Bereich, in der Ergonomie und der Arbeitswissenschaft grundlagen- und anwendungsbezogene Fragestellungen auf höchstem wissenschaftlichem Niveau bearbeiten zu können.

Seit dem Wintersemester 21/22 wird der Studiengang Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning (HMA: BMCL) in englischer Sprache angeboten und setzt den bisherigen Studiengang Biomechanik-Motorik-Bewegungsanalyse (BMB) fort.

Target group/Zielgruppe

### Who does the programme target?

Entry qualifications for the Master's programme in Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning are a Bachelor's degree in the field of sports science (with either a health science or technical orientation), biomedical engineering (or medical engineering), or physiotherapy. B.Sc. graduates from cognitive science and biology (with a focus on human biology) can also apply. Teaching degrees in sport combined with mathematics, physics, or computer science are recognized as adequate. For other Bachelor's degrees, the examination



Contact/Kontakt

**Student advisory service**  
Department of Sports Science at  
JLU >

Prof. Dr Jörn Munzert  
Phone: (0641) 99-25220 or  
99-25221  
[Joern.Munzert@sport.uni-giessen.de](mailto:Joern.Munzert@sport.uni-giessen.de)

Prof. Dr Hermann Müller  
Phone: (0641) 99-25230 or  
99-25231  
[Hermann.Mueller@sport.uni-giessen.de](mailto:Hermann.Mueller@sport.uni-giessen.de)

**Central Student Advisory Service**  
[ZSB@uni-giessen.de](mailto:ZSB@uni-giessen.de)

**'Call Justus' student hotline**  
Mon-Fri 9.00-16.00  
Phone: (0641) 99-16400

[To the website >](#)

[Zur Webseite >](#)

board will individually check whether they meet the entry requirements. In cases in which previous degree programmes reveal major deficits in individual areas, one possible option is to take courses from the Bachelor's degree programme Physical Activity and Health at Justus Liebig University in order to compensate accordingly. In summary, the following degree programmes provide automatic access to the Master's degree programme in Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning:

- 'Physical Activity and Health' and sports science degree programmes with a health science or technical focus
- Biomedical engineering
- Physiotherapy
- Biology (with a focus on human biology)
- Cognitive science
- Teaching degrees in sport combined with mathematics, physics, or computer science

## An wen richtet sich der Studiengang?

Eingangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang Human Movement Analytics - Biomechanics, Motor Control, and Learning bilden Bachelor-Abschlüsse aus dem Bereich Sportwissenschaft (entweder mit gesundheitswissenschaftlicher oder technischer Ausrichtung), Biomedizinische Technik (oder Medizinische Technik) und Physiotherapie. Weiterhin können sich B.Sc. Absolventen aus der Kognitionswissenschaft und der Biologie (mit einem Schwerpunkt in Humanbiologie) bewerben. Lehramtsabschlüsse Sport mit Kombinationsfach Mathematik, Physik oder Informatik werden als adäquat anerkannt. Weitere Bachelor-Abschlüsse werden im Einzelfall durch den Prüfungsausschuss auf Passung zu den Eingangsvoraussetzungen überprüft. In Fällen in denen in einzelnen Bereichen größere Defizite aus den Vorgängerstudiengängen vorhanden sind besteht die Möglichkeit, in angemessenem Umfang Lehrveranstaltungen aus dem Bachelor-Studiengang Bewegung und Gesundheit der Justus-Liebig-Universität zur Kompensation zu nutzen. Zusammengefasst ermöglichen folgende Studiengänge automatisch den Zugang zum Masterstudiengang Biomechanik-Motorik-Bewegungsanalyse:

- „Bewegung und Gesundheit“ und sportwissenschaftliche Studiengänge mit gesundheitswissenschaftlichem oder technischem Schwerpunkt
- Biomedizinische Technik
- Physiotherapie
- Biologie (mit Schwerpunkt Humanbiologie)
- Kognitionswissenschaft
- Lehramtsabschlüsse Sport mit Kombinationsfach Mathematik, Physik oder Informatik

## Structure/Gestaltung

### Study structure

The standard duration of the programme is four semesters. The study programme comprises three 'tracks' to be completed in the first two semesters and studied in more depth in the third semester within the framework of profile modules. The fourth semester is then available for working on the Master's thesis.

**Data Analysis and Statistics** (Track 1) comprises the following modules:

- Applied Mathematics (6 CP)
- Specific Data Analysis (6 CP)

The contents of this track are strongly application-oriented and focus on the acquisition of competencies in computer-assisted data analysis.

**Biomechanics and Neuromotor Control** (Track 2):

- Biomechanics I (6 CP)
- Biomechanics II (9 CP)
- Computational Principles of Motor Control (6 CP)
- Cognitive Neuroscience of Action (6 CP)

Students acquire basic and in-depth knowledge of physical relationships in the dynamics and kinematics of human movements and of the organization of movement processes, especially from the areas of motor control and learning. They learn specific aspects of motor control from a behavioural, biomechanical, physiological, and neuroscientific perspective and how these relate to each other.

**Movement Analytics** (Track 3) includes the following focal points:

- Computer Programming in Human Movement Analytics (6 CP)
- Metrological Principles of Human Movement Analysis (6 CP)
- Movement-Specific Measurement Methods (9 CP)

In the Movement Analytics track, students acquire competencies in gathering data on movement characteristics using different methodological approaches.

In the third semester, students must complete two profile modules (9 CP each) and two elective modules (6 CP each). The profile modules use measurement projects to address topics from Tracks 1–3 in greater theoretical and practical depth. Elective modules in the natural and health sciences as well as in the methodological field can be selected from the courses offered by the Justus Liebig University and, if applicable, other universities. Due to the fact that profile and elective modules can be combined very variably, the third semester can be used very effectively for a semester abroad, because recognition can be granted to a relatively broad range of different contents of courses at other universities.

Students write their Master's thesis (30 CPs) in the final semester. We support the writing of so-called external Master's theses that are completed in external institutions (clinics, authorities, industry).

## Studienaufbau

Das Studium hat eine Regelstudienzeit von 4 Semestern. Das Studienprogramm umfasst 3 „Schienen“, die in den ersten beiden Semestern absolviert und im dritten Semester im Rahmen von Profilmodulen vertieft werden. Das 4. Semester steht dann für die Bearbeitung der Master-Thesis zur Verfügung.

**Data Analysis and Statistics** (Schiene 1) umfasst folgende Module:

- Applied Mathematics (6 CP)
- Specific Data Analysis (6 CP)

Die Inhalte dieser Schiene sind sehr stark anwendungsbezogen auf den Erwerb von Kompetenzen der computergestützten Datenanalyse ausgerichtet.

**Biomechanik und Neuromotorik** (Schiene 2) umfasst:

- Biomechanics I (6 CP)
- Biomechanics II (9 CP)
- Computational Principles of Motor Control (6 CP)
- Cognitive Neuroscience of Action (6 CP)

Die Studierenden erwerben grundlegende und vertiefte Kenntnisse über die physikalischen Zusammenhänge der Dynamik und Kinematik menschlicher Bewegungen und über die Organisation von Bewegungsprozessen, insbesondere aus den Bereichen Motor Control and Learning. Sie lernen spezifische Aspekte der Motorik aus verhaltenswissenschaftlicher, biomechanischer, physiologischer und neurowissenschaftlicher Sicht kennen und aufeinander zu beziehen.

**Movement Analytics** (Schiene 3) beinhaltet die folgenden Schwerpunkte:

- Computer Programming in Human Movement Analytics (6 CP)
- Metrological Principles of Human Movement Analysis (6 CP)
- Movement Specific Measurement Methods (9 CP)

In der Schiene Movement Analytics erwerben die Studierenden Kompetenzen in der Datenerfassung von Bewegungsmerkmalen mit unterschiedlichen methodischen Schwerpunkten.

Im dritten Semester sind zwei Profilmodule (je 9 CP) und zwei Wahlmodule (je 6 CP) zu absolvieren. In den Profilmodulen können Themen aus den Schienen 1-3 vertieft werden, sowohl in theoretischer Hinsicht als auch praktisch in Form von Meßprojekten. Wahlmodule im natur- und im gesundheitswissenschaftlichen, sowie im methodischen Bereich können aus dem Lehrangebot der Justus-Liebig-Universität und ggf. anderer Universitäten gewählt werden. Da sich Profil- und Wahlmodule sehr variabel kombinieren lassen, kann das dritte Semester sehr gut für ein Auslandssemester genutzt werden, da unterschiedliche Inhalte von Veranstaltungen anderer Universitäten in relativ großem Umfang anerkannt werden können.

Die Master-Thesis (30 CPs) wird von den Studierenden im Abschlusssemester verfasst. Wir unterstützen das Anfertigen sogenannter externer Master-Arbeiten, die in externen Institutionen (Kliniken, Behörden, Industrie) realisiert werden.

## Opportunities/Möglichkeiten

### Occupational fields

Professional fields that are open to graduates of this Master's programme include:

- Neurological clinics
- Research institutions

- Orthopaedics and rehabilitation technology
- Sports equipment development
- Occupational science/Ergonomics
- Media
- Independent developers of control and diagnostic devices in the field of sports

## Berufsfelder

Absolventen dieses Master-Studienganges können u.a. in folgenden Bereichen beruflich tätig werden:

- Neurologische Klinik
- Forschungseinrichtungen
- Orthopädie und Rehathechnik
- Sportgeräteentwicklung
- Arbeitswissenschaft/Ergonomie
- Bereich Medien
- Selbständige Entwickler von Kontroll- und Diagnosegeräten im Bereich Sport

## Application/Bewerbung

### Application and admission procedures

**Admission requirement** is the successful completion of a health-related degree programme that has either a technical orientation, such as the Bachelor's degree programme 'Biomedical Engineering' or a natural science-oriented sports science focus, such as the 'Physical Activity and Health (B.Sc.)' at JLU or a B.Sc. in Physiotherapy. On application, it will be examined whether other degrees can be recognized as adequate (see further examples in the section '**Who does the degree programme target?**').

Applicants must demonstrate English language proficiency at level B2 of the Council of Europe's Common European Framework of Reference for Languages by at least 6 years of English language instruction at school or, alternatively, the TOEFL or IELTS test or another English language test. A C1 level is considered helpful but is not mandatory.

**Applications** should be submitted directly to the Justus Liebig University Giessen (Student Administration Office).

The **application deadline is on 15 July** in any year. The programme can be commenced only in the winter semester. Application documents, information on the application, and the admission procedure can be found [here](#).

Special rules apply to prospective students from abroad and to prospective students with a university entrance qualification acquired abroad! For more information, go [here](#).

### Bewerbung und Zulassung zum Studium

**Zulassungsvoraussetzung** ist der erfolgreiche Abschluss eines gesundheitsbezogenen Studiengangs, der entweder eine technische Orientierung hat wie z.B. der Bachelorstudiengang „Biomedizinische Technik“, oder einen naturwissenschaftlich ausgerichteten sportwissenschaftlichen Schwerpunkt, wie z.B. der „Bewegung und Gesundheit (B.Sc.)“ der JLU, oder ein B.Sc. Physiotherapie. Auf Antrag wird geprüft, ob andere Abschlüsse als adäquat anerkannt werden können (s. weitere Beispiele im Abschnitt „**An wen richtet sich der Studiengang?**“).

Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarates müssen nachgewiesen werden, die durch mindestens 6 Jahre Englisch-Unterricht in der Schule, ersatzweise den TOEFL- oder IELTS-Test bzw. einen anderen Englisch-Sprachtest nachgewiesen werden. Eine Niveaustufe C1 wird als hilfreich angesehen, ist aber keine zwingende Voraussetzung.

Die **Bewerbung** ist direkt an die Justus-Liebig-Universität Gießen (Studierendensekretariat) zu richten.

**Bewerbungsschluss ist der 15.7. eines Jahres.** Das Studium kann nur zum Wintersemester aufgenommen werden. Bewerbungsunterlagen, Hinweise zur Bewerbung sowie dem Zulassungsverfahren finden Sie [hier](#).

Besondere Regeln gelten für ausländische Studieninteressierte sowie für Studieninteressierte mit einer im Ausland erworbenen Hochschulzugangsberechtigung! Mehr Informationen [hier](#).

Sport

Medizin