

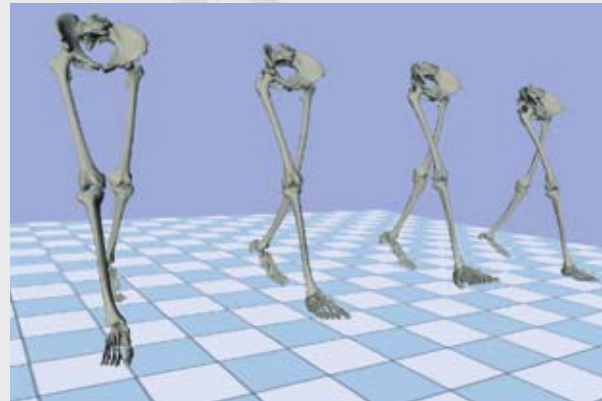
## Forschungsgebiete

- Biomechanik
- Robotik und Bewegungssimulation
- Virtual-Reality
- Fluid-Struktur-Wechselwirkung



## Dienstleistungen

- Gang- und Bewegungsanalyse
- Physikalische Bewegungssimulation
- Mehrkörpersimulation
- Untersuchung von mechanischen Strukturen bezüglich Festigkeit und dynamischem Verhalten
- Segmentierung von CT- & MRT-Daten
- Analyse von High-Speed-Bewegungen



### Universität Duisburg-Essen Lehrstuhl für Mechanik und Robotik

Prof. Dr.-Ing. Andrés Kecskeméthy  
Prof. Dr.-Ing. Wojciech Kowalczyk

Lotharstraße 1  
D-47057 Duisburg

Tel.: +49(0)2 03/379 - 3343  
Fax: +49(0)2 03/379 - 2494

[andres.kecskemethy@uni-due.de](mailto:andres.kecskemethy@uni-due.de)  
[wojciech.kowalczyk@uni-due.de](mailto:wojciech.kowalczyk@uni-due.de)

[www.uni-due.de/lmr](http://www.uni-due.de/lmr)

## Lehrstuhl für Mechanik und Robotik



## MobileBody

Diagnosesystem für  
Operations- und  
Rehabilitationsmaßnahmen

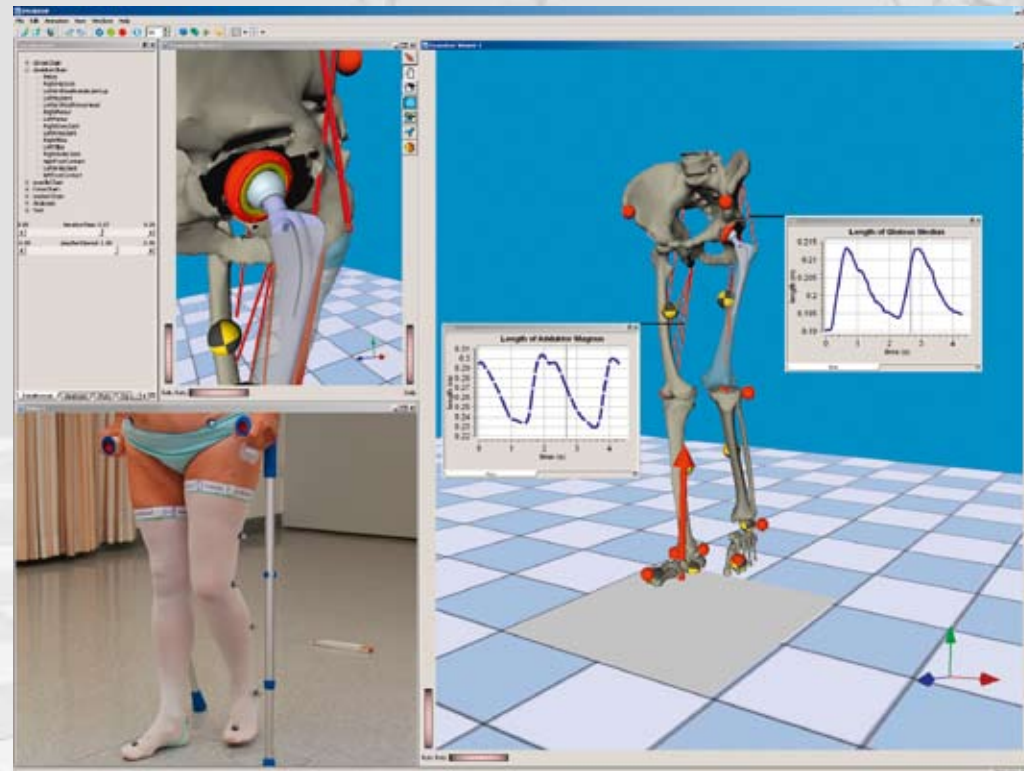
## Computerauge für Orthopäden

Welcher Mediziner träumt nicht davon, in die inneren Bewegungsprozesse eines Patienten hineinschauen und auf diese Weise diagnostizieren zu können, wodurch dessen Beschwerden genau verursacht werden? Hier ist die Wissenschaft – und in besonderer Weise die Ingenieurwissenschaft – gefragt, um mit immer präziseren Technologien die Ärzte bei ihrer Arbeit zu unterstützen und diese zu erleichtern.

So hat der Lehrstuhl für Mechanik und Robotik der Universität Duisburg-Essen in Zusammenarbeit mit der ITBB GmbH ein neuartiges Diagnosesystem zur Bewegungsanalyse entwickelt, die ein wichtiges Hilfsmittel zur Diagnostik von Krankheitsbildern und zur Erfolgskontrolle von Behandlungen ist. Das neue System mit dem griffigen Namen Mobile Body basiert auf dem industriellen Mehrkörperprogramm Mobile-C++, mit dem bereits virtuelle Entwurfs- und Entwicklungsumgebungen für Roboter, Satelliten, Fahrzeuge und komplexe Industrieanlagen modelliert wurden.

Dabei sind die Fortschritte im Vergleich zu den konventionellen kommerziellen Verfahren erheblich. Um Störungen festzustellen, klebt man derzeit reflektierende Kugeln auf die für die Bewegung relevanten Stellen am Körper. Diese so genannten Marker werden von Infrarotkameras verfolgt, während sich der Proband über eine Messstrecke bewegt. Dadurch können anschließend das Skelett und die Bewegungsabläufe rekonstruiert und

ausgewertet werden. Es gibt aber zwei Probleme an den derzeit verfügbaren Softwarelösungen: Sie haben zum einen nur ein Standard-Skelett, das an die Größe des jeweiligen Probanden angepasst wird und somit nicht die wirkliche Topologie des Patienten wiedergibt. Zum anderen besteht der Ergebnis-Output aus Plots und Grafiken, die für Ärzte



meist nur schwer interpretierbar sind und ein großes Erfahrungswissen erfordern.

Deshalb kombinieren die Wissenschaftler um Prof. Dr. Andrés Kecskeméthy diese Analyse der Ganglabor-Messungen mit einer Magnetresonanztomographie (MRT) und Röntgen-

aufnahmen des Probanden zu einem patientenspezifischen computergestützten Modell. Dieses bildet den individuellen Bewegungsapparat des untersuchten Patienten nach und ermöglicht umfassende Bewegungssimulationen. Da die Rohdaten der Bewegungssimulation für einen praktizierenden Arzt kaum oder nur schwer interpretierbar sind, erfolgt anschließend eine an den klinischen Alltag angepasste Aufbereitung. Dies umfasst eine Vorverarbeitung der Ergebnisse sowie die Bereitstellung einer nach medizinischen Kriterien ausgelegten Benutzeroberfläche und eine dreidimensionale Visualisierung. Dadurch liefert das Diagnosesystem medizinisch verwertbare Aussagen zur Optimierung von Operations- und Rehabilitationsmaßnahmen am menschlichen Bewegungsapparat.

Ein Beispiel: Ein Trendelenburg genanntes medizinisches Syndrom wird je nach Ausprägung bei einem Patienten mit Graden von 0 bis 3 bewertet (0=gut, 3=schlecht). MobileBody verarbeitet die Messergebnisse mit einem Algorithmus, und am Ende geht eine von vier Lampen an (grün=0=gut, rot=3=schlecht). So muss der Arzt keine komplizierten Grafiken auswerten, sondern er kann das Ergebnis direkt ablesen.

Das neue System zur Diagnose pathologischer Bewegungsabläufe und zur Erfolgskontrolle von Therapien kommt derzeit bei Pilotprojekten in der medizinischen Forschung sowie der Industrie zum Einsatz.