Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

School of
Engineering

IMES Institut für
Mechanische Systeme

Entwicklung eines muskuloskelettalen Modells eines Gangtrainers

Diplomierende
Jaffar Amini
Brian Blas

Dozent
Bernd Heinlein

Die Start-up-Firma ABILITY Switzerland AG verfügt derzeit über den Gangtrainer-Prototyp. Dieser wird sein Einsatzgebiet in der Rehabilitation haben. Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, zu vergleichen, inwieweit der Gangtrainer eine gleiche oder ähnliche Bewegung durchführt und vergleichbare Reaktionskräfte aufweist wie das gesunde Gehen.
Mit Hilfe des Simulationsprogramms AnyBody Modeling System kann der Bewegungsablauf auf dem Reha-Gerät mit dem Gehen verglichen werden. Dazu braucht es Bewegungsaufnahmen von beiden Situationen und die dazugehörige Kraftmessung. In der Vergangenheit führte die NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs bereits einige Kraftmessungen durch, bei denen allerdings uniaxiale Sensoren eingesetzt worden sind. Diese sind für dynamische Messungen ungeeignet, sodass eine neue Fussplatte konzipiert, konstruiert und produziert werden musste, die auf eine von der ZHAW bereitgestellte, multiaxiale Kraftmessdose angepasst ist. Weiterhin wurden Programme für die Datenauswertung gebraucht, wie z. B. Matlab, Mokka, Catia und Ansys. Mit diesen Berechnungsprogrammen konnte die Bewegungen der Gelenke analysiert werden. Das linke Bein, d. h. Hüfte, Knie und Sprunggelenk, wurde dabei genauer unter die Lupe genommen.

Das Profil der Fussplatte folgte einem natürlichen Gangmuster. Deshalb war davon auszugehen, dass die zu trainierende Person ähnliche Bewegung des Knies und der Hüfte zeigen wird, wie ein gesunder Mensch beim selbständigen Gang.

Es wurden nun andere Bewegungsmuster der unteren Extremitäten als bei Gesunden gefunden. Eine mögliche Ursache für diese Unterschiede liegt in der Fixation des Fusses. Diese ermöglicht kein Abrollen des Fusses und hat somit direkt auf die Kinematik des Sprunggelenkes und der weiteren Gelenke einen Einfluss. Zudem liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch keine statistisch aussagekräftigen Messungen vor.

Als nächste Entwicklungsschritte des Gangtrainers bietet sich eine Verbesserung der Fussplatte an, damit die Beweglichkeit der Zehen nachgeahmt werden kann; ein weiterer Ansatzpunkt wäre es, die Rotation des Fusses während des Laufens mit einzubeziehen.

AnyBody Modell mit korrekter Markerplatzierung und eingeleiteter Bodenkraft der unteren Extremitäten