

Bachelor-Abschlussarbeit

**Validierung einer Messkette für die
Steifigkeitsuntersuchung des Sprunggelenkes**

zur Erlangung des Grades Bachelor of Science, B.Sc.

des Studiengangs Medizintechnik mit der Vertiefungsrichtung
Biomedizintechnik der
Fachhochschule Lübeck

- 1. Betreuer: Dr.-Ing. Robert Wendlandt**
- 2. Betreuer: Prof. Dr. med. Arndt Peter Schulz**

Ghazaleh Mobasherat
Abgabedatum: 14.01.2017

Zusammenfassung und Ausblick

Das Sprunggelenk ist eines der wichtigsten Gelenke des menschlichen Körpers und wird dadurch außerordentlich belastet. Dies führt dazu, dass es äußerst anfällig für Verletzungen ist. Bei der Behandlung von Sprunggelenk-Verletzungen wird auf Orthesen gesetzt, welche die Stabilisierung und Ruhigstellung des Gelenkes während einer Regeneration gewährleistet. Die Wirksamkeit von Orthesen in spezifischen Fällen hängt dabei entscheidend von einer genauen Einschätzung der Steifigkeit eines Sprunggelenks ab.

Diese Größe der Steifigkeit wird in dieser Studie maßgeblich mit Hilfe einer Messkette untersucht. Dafür wird ein Modell des Sprunggelenkes entwickelt. Bei dem für diese Studie entwickelten Fußphantom handelt es sich um ein vereinfachtes, berechenbares und reproduzierbares Modell eines Sprunggelenkes. Das reale Sprunggelenk dagegen ist ein Zusammenspiel einer Vielzahl von Muskeln, Sehnen, Bänder und biologischer Strukturen. Dennoch kann der Bewegungsmechanismus des Gelenkes mit diesem Modell repräsentiert werden.

Ziel dieser Studie ist die Validierung einer bereits vorliegenden Messkette mithilfe des entwickelten Fußphantoms für die Untersuchung des Sprunggelenkes.

Die in der Arbeit verwendete Messkette ist drei verschiedene Messverfahren unterteilt. Zunächst wird die Steifigkeit anhand der Materialprüfmaschine der Firma Zwick bestimmt. Danach findet die Steifigkeitsbestimmung durch die gleiche Materialprüfmaschine und zusätzlich durch ein 3D-Bewegungsanalysesystem statt. Zum Schluss kommt die Kraftmessdose und das 3D-Bewegungsanalysesystem für die Steifigkeitsermittlung zur Verwendung.

Aus den Messresultaten aller Messverfahren geht hervor, dass das Ziel dieser Studie - die Validierung der Messkette - erreicht worden ist. Denn die Messergebnisse weisen im Vergleich zu den vektoriellen Werten nur geringe Abweichungen auf.

Diese Studie legt den Grundstein für die Einführung einer Systematik bei der Verschreibung von Orthesen. Es gilt die Effektivität von Orthesen zu quantifizieren anstatt sich auf empirische Werte bei der Verschreibung zu berufen.

Für dieses übergeordnete Ziel, wurde eine anschließende Studie definiert. Bei dieser werden zwei Methoden für die Steifigkeitsbestimmung an gesunden Probanden angewandt. Die erste Methode beschäftigt sich mit der passiven Steifigkeitsmessung bei einer passiven Bewegung. Die andere Methode befasst sich mit der Steifigkeitsbestimmung während des Gehens.

Insofern steht fest, dass die Validierung des Messinstrumentariums für spätere Untersuchungen von großer Bedeutung ist.