

# Analyse und Optimierung von Fuss Schuh Interaktion

## Diplomand



Curdin Collet

**Problemstellung:** Nicht optimal ausgeführte Schuhe können unter gewissen Bedingungen zu Verletzungen an den Füßen und an weiteren Körperteilen führen. Zu Verletzungen kann es etwa unter Extrembedingungen aber auch im Alltag bei Patienten mit Erkrankungen kommen. Die Blasenbildung an Stellen, wo die Scherkraft auf der Haut sehr hoch ist oder die Langfristige Schädigung der intrinsischen Fussmuskulatur durch zu steifes Schuhwerk treten oft auf. Die Interaktion zwischen Fuss und Schuh wird oft nur durch das Empfinden der Schuhträger eingeschätzt und bis heute nur selten mit quantitativen Werten belegt.

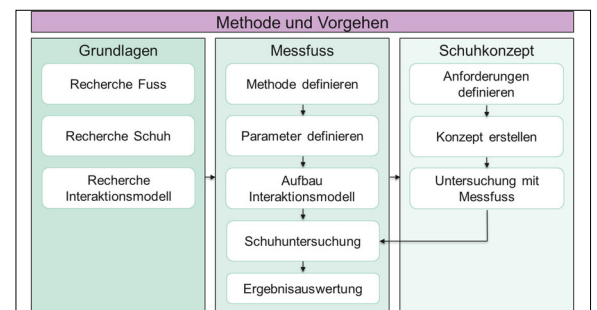
**Ziel der Arbeit:** Ziel dieser Arbeit ist es, die Interaktion zwischen Fuss und Schuh zu verstehen und daraus ein optimiertes Schuhkonzept zu erarbeiten und zu testen. Als grosser Teil der Arbeit soll eine Methode entwickelt werden, unterschiedliche Schuhe und deren Einfluss auf den menschlichen Fuss miteinander vergleichen zu können. Die Methode soll anhand von verschiedenen Versuchen Daten liefern, welche quantitativ miteinander verglichen werden können. Die Methode soll einen Mehrwert für Schuhhersteller oder Orthopäden bieten, welche dadurch bereits in einer frühen Phase die Wechselwirkungen zwischen Füsse und Schuhe untersuchen können.

**Ergebnis:** Mit dem entwickelten physischen Interaktionsmodell ist eine Quantifizierung der Interaktion zwischen Fuss und Schuh gelungen. Das Interaktionsmodell kann die resultierenden Winkel in den Fussgelenken und die entstehende Scherkraft an der Hautoberfläche quantifizieren. Die Messung der Scherkraft weist vor allem im Bereich der Achillessehnenanbindung eine interessante Grösse auf, um die Schuhe miteinander vergleichen zu

können. Zusammen mit dem Interaktionsmodell ist zusätzlich die Entwicklung eines Schuhkonzepts gelungen, welches durch optimierte Kraftübertragung die Scherkräfte auf der Haut reduzieren kann. Das Schuhkonzept ist zurzeit nur als Prototyp auf dem Teststand untersucht worden. Um weitere Erkenntnisse zu dem Prototypenschuh zu erhalten sind zusätzliche Untersuchungen unter realen Bedingungen mit Testpersonen nötig

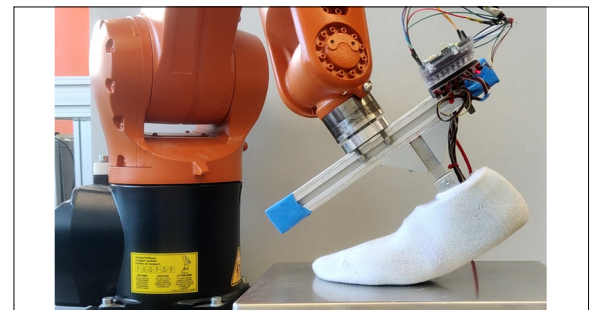
## Methode und Vorgehen

Eigene Darstellung



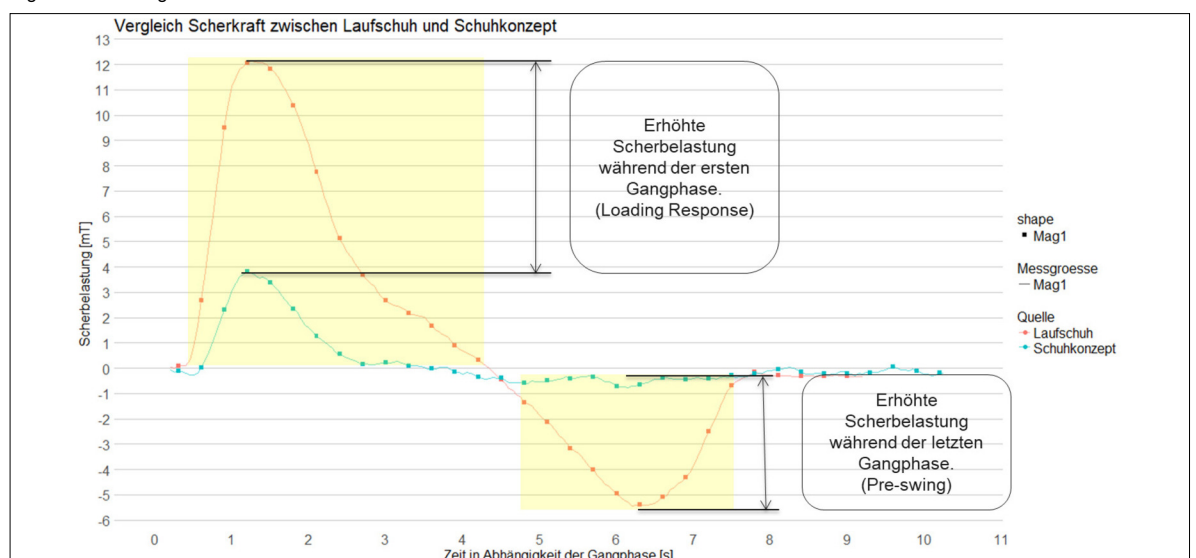
## Versuchsaufbau für die Quantifizierung der Fuss Schuh Interaktion mit einem Industrieroboter und dem Messfuss

Eigene Darstellung



## Vergleich der Scherbelastung im hinteren Fersenbereich zwischen einem herkömmlichen Laufschuh und dem Schuhkonzept.

Eigene Darstellung



## Referent

Prof. Dr. Albert Loichinger

## Korreferent

Dr. Fabian Eckermann, HSE AG, Jona, SG

## Themengebiet

Mechanical Engineering, Sensor, Actuator and Communication Systems