

AiF 17615N

## Sensor Controlled Running

***Im Rahmen des AiF Forschungsvorhabens 17615N mit dem Titel „Sensor Controlled Running“ hatte das PFI die Aufgabe, eine Messplattform zu entwerfen, die es ermöglicht, Belastungen am Fuß sowie deren Veränderungen während sportlicher Aktivität (konkret: Laufen) aufzuzeichnen und für eine spätere Analyse bereitzustellen. Weiterhin wurden in diesem Projekt die biomechanischen, sensortechnischen sowie elektronischen Möglichkeiten einer Detektion von Überlastungsfolgen am Beispiel von Achillessehnenbeschwerden untersucht.***

Zum Projektabschluss lässt sich sagen, dass die untersuchten biomechanischen Parameter zur Differenzierung zwischen gesunden Läufern und Probanden mit Achillessehnenbeschwerden geeignet erscheinen, da die statistischen Kennwerte beider Gruppen deutliche Abweichungen aufweisen. Zusätzlich untersuchte Schuhmodifikationen bewirkten bei beiden Probandengruppen Effekte auf die Kenngrößen. Die Modifikationen an den Laufschuhen der Probanden mit Achillessehnenbeschwerden zeitigten einen positiven Einfluss auf die Biomechanik während des Laufens.

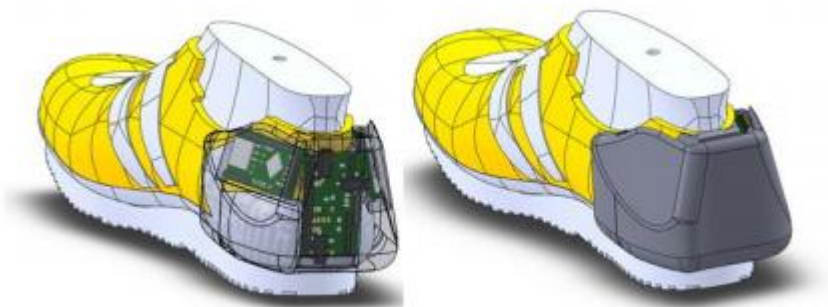
Auch der Ermüdungseffekt lässt sich anhand einzelner Parameter erkennen, da sich signifikante Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten finden ließen. Es ist somit auch belegt, dass sich die Biomechanik mit zunehmender Ermüdung des Läufers ändert. Die im Rahmen des Projekts konzipierten elektronischen Einheiten erwiesen sich als tauglich, um die notwendigen Parameter zu detektieren und diese für eine spätere Offline-Auswertung bereitzustellen. Dies bestätigte der Projektpartner, das Institut für Sport- und Bewegungswissenschaft der Universität Stuttgart.

Bereits jetzt könnte das im Projekt entwickelte mobile System dazu eingesetzt werden, um zwischen gesunden Läufern und Probanden mit Beschwerden der Achillessehne zu unterscheiden und gegebenenfalls eine Warnmeldung auszugeben.

Zwar ändern sich die maximalen Beschleunigungen an der Achillessehne mit zunehmender Ermüdung in allen drei Raumrichtungen nicht, allerdings findet sich ein Unterschied hinsichtlich des Zeitpunkts bis zur maximalen Beschleunigung nach Fersenaufsatz. Maximale Beschleunigungen treten am distalen Ende der Achillessehne früher auf als am proximalen Ende. Für die Resonanzfrequenz lassen sich keine Abweichungen mit zunehmender Ermüdung nachweisen. Es findet keine Schwingungsdämpfung entlang der Achillessehne statt.

Das PFI hat mehrere Messeinheiten entwickelt, die es erlauben, 26 für die Bewegungsanalyse notwendige Sensorsignale zu erfassen. Dabei wird die zeitliche Auflösung vieler vorhandener tragbarer Messsysteme sogar übertroffen. Die als Langzeitdatenlogger konzipierten Einheiten sind gerade mal so

groß wie zwei Packungen Kaugummi und ermöglichen es, die Bewegungsdaten eines Läufers über Stunden zu speichern, um sie später auswerten zu können. Die Daten, die der Sensor zurzeit aufzeichnen kann, sind: Elektromyogramme (EMG), Drehraten, Fußkontakt, Orientierung im Raum und natürlich Beschleunigungen.



**Abb.: Designkonzept Fersenkappe: Die Kappe beherbergt die Elektronik und könnte an entsprechend konfektionierten Schuhen abnehmbar angebracht werden**

Einige Exemplare des im Projekt entwickelten Systems werden derzeit im Rahmen einer Studie verwendet. Die Systeme werden weiter optimiert, während parallel nach weiteren Einsatzmöglichkeiten gesucht wird. Eine Adaption an spezielle Anforderungen beziehungsweise Sensoren ist möglich.

Das IGF-Vorhaben 17615N der Forschungsvereinigung Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir möchten an dieser Stelle für die Förderung danken.

Weitere Informationen:

Ronny Weis M.Eng. Dipl.-Ing. (FH)  
Tel.: +49 6331 2490 47  
E-Mail: [ronny.weis@pfi-germany.de](mailto:ronny.weis@pfi-germany.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages