

Skitourenschuhmessung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer*innen: Juan Fang, Prof. Sebastian Siep

Skitourenschuhe werden mit nicht unabhängigen abgenommen Leistungsdaten vertrieben. Die SkitourengehängerInnen verlassen sich bei der Auswahl von Schuhe auf die Erfahrung und die Einschätzungen von Experten. Ein unabhängig objektiver Produktvergleich der Schuhe ist noch ausstehend. Zurzeit kann der Kunde lediglich an Testtagen des Herstellers oder der Vertreiber teilnehmen, um die Modelle miteinander zu vergleichen.

Einleitung

In dieser Bachelorthesis geht es darum ein Prototyp für ein unabhängiges Messsystem von Skischuhen zu entwickeln. Das Vorgänger Konzept läuft nur im Labor der BFH und diente während der Projektarbeit zur Messung der Hysteresekurve. Auf der Grundlage dieses Wissenstands soll ein validiertes Produktkonzept entstehen, dass zur mobilen Messung im Labor und Schneefeld geeignet ist, um die Skitourenschuhe in ihrer Kinematik zu vergleichen.

Vorgehen

Anhand einer ausführlichen Recherche und Patentrecherche zu biophysischen Messungen von Schuh-Sportprodukten wird die Messeinheit entworfen. Durch Erstellen einer Messstrategie werden die geeigneten Sensoren für Produkt und Probanden ausgewählt. Eine Validierung des Produktkonzeptes ist dazu unerlässlich. Indem man die Sensoren und Anbauteile miteinander montiert, entsteht ein erster Prototyp zur Messung der Steifigkeit, Schaftrotation und Schrittweite von Skitourenschuhen. In einem weiteren Schritt wird ein Validierungsprogramm für Skischuhe entworfen und eine Fehlerrechnung erstellt, um die Korrelation von Feld- zu Labormessung zu untersuchen. Mithilfe dieser Rechnung und der Ergebnisse der Messung wird das Messmodell validiert.

Konzept

Die Elektronik der Einheit muss im Niederspannungsbereich (max. 12V) betrieben werden um eine mobile Messung zu ermöglichen. Daher wird ein Rasperry Pi Zero verwendet um die fünf Analog Signale der Sensoren auszulesen. Das Raspy wird mit einer Powerbank gespeisen. Am Schienbein und der Wade sind jeweils zwei Druckdünnfilmsensoren angebracht. Diese messen die injizierte Kraft bei der Schaftrotation an vier Punkten, zwei vorne und zwei hinten. Das fünfte Signal ist der Winkelsensor, welcher den Winkel zwischen der neutralen des Unterbeins und der Vertikalen detektiert. Die Messeinheit ist damit

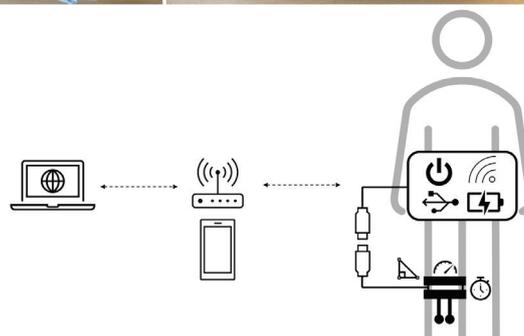
gelöst von äußeren Abhängigkeiten und ermöglicht einen schnellen Skischuhwechsel, ohne Umbau oder Neuanbringung der Sensoren. Die Anbringung der Sensoren und Kabel wird Prototypengerecht mittels 0.5mm Aluminiumblechen und einer handelsüblichen Knieschiene realisiert. Außerdem garantiert die Schiene bei wiederholtem Anziehen der Einheit die Wiederholgenauigkeit bei der Positionierung der Sensoren.

Ergebnis

Das Endergebnis dieser Arbeit ist ein Prototyp, welcher zur mobilen Messung von Skitourenschuhen genutzt werden kann. Bis zur Marktreife des Produktes müssen im Bereich der Elektronik und vor allen der Handhabung mit der Software noch Überarbeitungen gemacht werden. Die Konstruktion sollte so überarbeitet werden, dass die Einheit in einen Socken integriert werden kann und die Einheit eben-



Julian Silvio Wyss



Prototyp (oben); schematischer Konzeptaufbau (unten)