

## Energieautarkes Aktivitätsmonitoring an Stuhl mit dynamischer Sitzfläche

In dieser Masterarbeit wird ein Bürostuhl modifiziert, so dass er mithilfe eines Sensors Messwerte sammeln und an einen Empfänger übermitteln kann. Es handelt sich um einen an der ZHAW entwickelten Hocker mit beweglicher Sitzfläche, der statische Belastungen beim Sitzen vermindern soll. Das Embedded System wird mit Energy Harvesting betrieben. Die Bewegung der Sitzfläche dient als Energiequelle. Es wird ein Energy Harvesting System aufgebaut, das die mechanische Energie mit Generatoren in elektrische Energie umwandelt und diese dem Embedded System zur Verfügung stellt.

Zunächst wird ein Konzept für das System basierend auf Voruntersuchungen erstellt. Dann werden die mechanischen Modifikationen am Hocker vorgenommen. In Testmessungen werden Generatoren evaluiert, die für das Energy Harvesting System in Frage kommen. Anschliessend wird eine Harvesting Elektronik designt und aufgebaut, die eine stabile Energieversorgung des Embedded Systems sicherstellt.

Die gesammelte Energie reicht aus, um das Embedded System komplett autark zu betreiben. Der Verbrauch liegt im Standardmodus bei ca. 0.4 mW. Abhängig davon, wie oft Daten gesendet werden, kann der Verbrauch auf bis zu 1.2 mW ansteigen. Der Ertrag des Energy Harvesting Systems hängt stark von der Aktivität des Benutzers ab. Bei moderater Bewegung liegt er bei einigen Milliwatt. Bei starker Bewegung können im Durchschnitt 30 mW und Spitzen von über 100 mW erreicht werden. Ein Superkondensator dient als Energiespeicher, um Phasen mit wenig Bewegung zu überbrücken. Bei vollgeladenem Speicher und ohne weitere Energiezufuhr kann das Embedded System über viereinhalb Stunden lang aktiv bleiben, bis der Speicher entladen ist.

Der Sensor misst die Bewegung der Sitzplatte und ermöglicht Aussagen über deren Position und über die Aktivität des Benutzers. Die gesammelten Daten werden per Bluetooth Advertising an einen Empfänger übermittelt. Dort werden sie aufbereitet und über eine serielle Schnittstelle auf einer Konsole auf dem Computer ausgegeben. Der Empfänger hat verschiedene Betriebsmodi. Neben der Anzeige der empfangenen Daten kann die Position der Sitzplatte grafisch dargestellt werden. Ein Trainingsprogramm kann dem Benutzer Bewegungen vorgeben und deren Ausführung überprüfen. Weiter wurde ein Spiel implementiert, das der Benutzer mit seiner Bewegung auf dem Hocker steuern kann. Zudem kann der Empfänger die Aktivität des Benutzers monitoren und diesen mit einer Meldung daran erinnern, wenn er sich zu wenig bewegt.

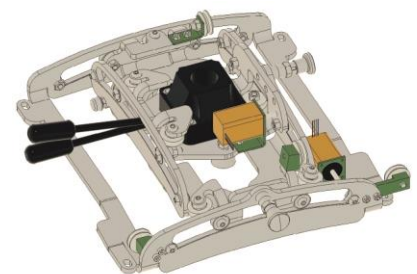


Diplomand/in  
Andreas Stahel

Dozent/in  
Juan-Mario Gruber



Modifizierter Stuhl mit eingebauter Elektronik, die auf der rechten Seite sichtbar ist. Die Elektronik enthält einen Beschleunigungssensor zur Erfassung der Bewegung der Sitzplatte.



3D-Modell des bestehenden Mechanismus mit eingebauten Generatoren (gelb) und zusätzlichen Komponenten (grün). Die Bewegung der Mechanik wird mit einem Seil auf die Generatoren übertragen.