

Energieautarker, intelligenter Schuh

In dieser Bachelorarbeit wird ein autarkes System in eine Schuhsohle eingebaut. Die Energie für den Betrieb wird mit einem Piezo-Buzzer gewonnen, der durch die Trittbewegung des Trägers verformt wird und mit Hilfe des piezoelektrischen Effekts Energie erzeugt. Die Machbarkeit wurde in der vorangegangenen Projektarbeit «Sensorik im Turnschuh» gezeigt. Die Ergebnisse dieser Projektarbeit werden weiterentwickelt und verbessert.

Die Energie wird mit einer Harvesterschaltung umgewandelt und in mehreren Speicherkondensatoren zwischengespeichert. Diese Harvesterschaltung wird eingehend analysiert und es werden Alternativen zur Lösung, die in der Projektarbeit verwendet wurde, gesucht. Die geprüften Varianten erwiesen sich als nicht brauchbar und wurden verworfen. Stattdessen wurde die Lösung aus der Projektarbeit weiterverfolgt und optimiert.

Ein nRF52832-Mikrocontroller wertet vier Drucksensoren aus, die auf der Schuhsohle verteilt sind. Aus diesen Daten wird ein Profil erstellt, das Aussagen über die Verteilung der Belastung ermöglicht. Zudem werden Daten zur Schrittzahl und zum momentanen Ladestand der Speicherkondensatoren gesammelt.

Diese Daten werden über Bluetooth Low Energy (BLE) im advertising mode an ein Smartphone gesendet und dort von einer Android-Applikation aufbereitet. Die Darstellung umfasst die Wiedergabe der Messwerte sowie eine grafische Darstellung der Kraftsensordaten.

Das Gesamtsystem wird getestet und insbesondere im Hinblick auf die Energiebilanz untersucht. Dabei stellt sich heraus, dass der Betrieb des Systems mit dem Piezo-Buzzer wie bereits in der Projektarbeit gezeigt, möglich ist. Allerdings ist das Aufstarten des Mikrocontrollers weiterhin schwierig. Mit einer Aufstartverzögerung, einer definierten Startsequenz und einem verbesserten Speichersystem wurden aber im Vergleich zur Projektarbeit Fortschritte erzielt.

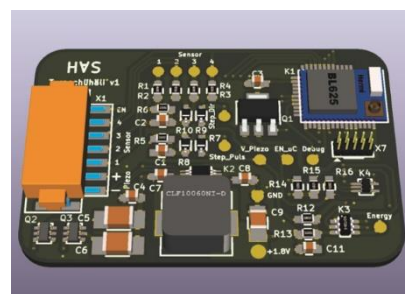


Diplomierende
Adrian Hermann
Andreas Stahel

Dozent
Juan-Mario Gruber



Übersicht über das fertige Produkt. Oben ist die Sohle mit den eingebauten Sensoren und der Leiterplatte sichtbar, unten der Schuh mit der in der Ferse eingearbeiteten Vertiefung.



3D-Modell der hergestellten und im Schuh eingebauten Leiterplatte mit nRF52832-Mikrocontroller.