

7 Zusammenfassung und Ausblick

In den vorangehenden Ausführungen wird schrittweise ein erster Prototyp für ein Wearable entwickelt, mit dem es vor dem Hintergrund der Gestenerkennung möglich ist, Bewegungsdaten zu erfassen und diese drahtlos an einen PC zu übermitteln.

Im Zuge der Hardwareentwicklung ist die Auswahl der verwendeten Komponenten auf Basis der festgelegten Anforderungen an eine kleine Baugröße und einen geringen Energieverbrauch getroffen worden. Infolgedessen wird ein Mikrocontroller eingesetzt, der bereits einen Großteil der für die Drahtloskommunikation benötigten Infrastruktur integriert. So ist im Projektrahmen lediglich die Auslegung des Hochfrequenzpfads mit Anpassungsgliedern sowie die Applikation einer PCB-Antenne notwendig gewesen. Zur Erfassung der Bewegungsdaten kommt eine 9-Achsen-IMU zum Einsatz, mit der über das I²C-Protokoll kommuniziert wird.

Die Softwareentwicklung umfasst die Erarbeitung eines Konzepts für die Zwischenspeicherung und Übertragung der Sensordaten an einen PC sowie die Umsetzung im Programmcode. Die Erfassung der Messwerte erfolgt interrupt-gesteuert mit einer konfigurierbaren Samplerate von etwa 100 Hz, während alle 100 ms ein Datenpaket zu je zehn Datensätzen über einen USB-Dongle an einen PC übermittelt wird. Für die Drahtloskommunikation wird hierbei das Bluetooth Low Energy-Protokoll verwendet.

Das Gesamtsystem mit einer Größe von 60 mm x 60 mm wird durch einen Lithium-Polymer-Akkumulator versorgt. Mit der ermittelten Stromaufnahme des Wearables hat sich unter normalen Betriebsbedingungen eine berechnete Laufzeit von über 19 Stunden ergeben. Die in der Praxis nutzbare Reichweite der Funkverbindung liegt bei etwa drei bis vier Metern, was für Tests im Rahmen weiterer Entwicklungsarbeiten als ausreichend bewertet werden kann.

Ausgehend von den hier erarbeiteten Ergebnissen kann nun mit der Umsetzung eines Algorithmus begonnen werden, welcher die Rekonstruktion von Gesten aus den übermittelten Rohdaten des Sensors ermöglicht. Im Hinblick auf die vorgelagerte Datenaufbereitung können auf Seite des Wearables gleichzeitig noch weitere Maßnahmen getroffen werden, deren Realisierung im Rahmen dieser Arbeit aus zeitlichen Gründen offen bleiben muss. Dies ist zum einen die Nutzung des sensorinternen Digital-Motion-Prozessors, mit dem eine Fusion der Messdaten und die Erkennung einfacher Gesten möglich ist. Zum anderen ist für den Einsatz an Patienten eine Verschlüsselung der sensiblen Daten notwendig. Hier stellt das BLE-Protokoll bereits einige Funktionen bereit, welche lediglich implementiert werden müssen. Daneben steht die weitere Reduktion des Energieverbrauchs sowie der Baugröße aus, um mit vergleichbaren kommerziellen Produkten konkurrenzfähig zu sein.