



Dario Kunz

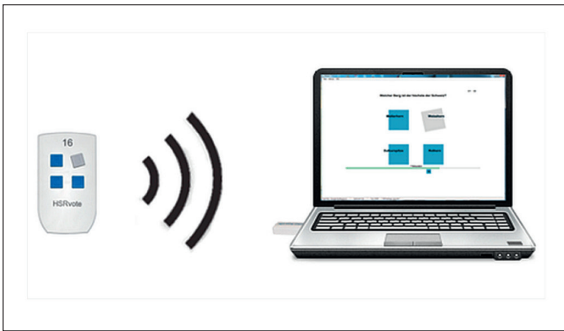


Dominik Schläppi

Diplomanden	Dario Kunz, Dominik Schläppi
Examinator	Prof. Dr. Heinz Mathis
Experte	Stefan Hänggi, Armasuisse, Bern, BE
Themengebiet	Wireless Communications

HSRvote battery free on a BLE protocol

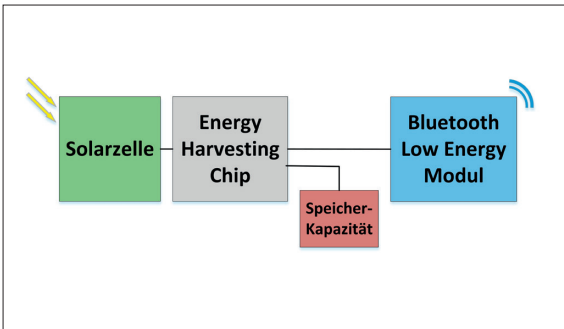
Entwickeln eines neuen Abstimmungsgeräts



Bestehendes HSRVote-System

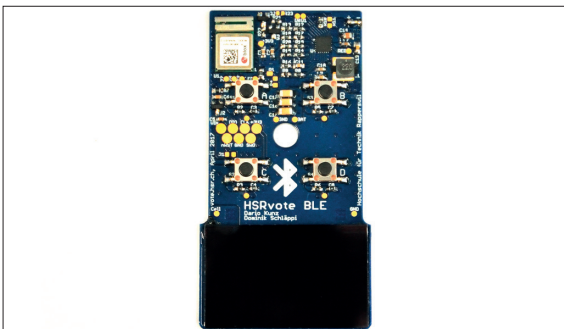
Ausgangslage: Das HSRvote ist ein Wahl- und Abstimmungssystem, das aus einer PC-Software und einem Abstimmungsgerät besteht. Es wurde am Institut für Kommunikationssysteme ICOM an der HSR entwickelt. Mit der Software kann ein Quiz mit maximal vier Antworten pro Frage erstellt werden. Die bisherigen Abstimmungsgeräte senden ihre Daten an einen Empfänger in Form eines USB-Sticks, der am PC angeschlossen wird und mit der Software verbunden ist. Ziel dieser Arbeit ist es, ein neues, batterieloses Abstimmungsgerät zu entwickeln, das seine Energie aus einer Solarzelle bezieht. Zusätzlich soll auf der Empfängerseite kein USB-Stick mehr nötig sein.

Vorgehen: Um die gesendeten Daten direkt am PC empfangen zu können, muss ein standardisiertes Übertragungsprotokoll verwendet werden. Gemäss Aufgabenstellung ist dafür die Verwendung von Bluetooth Low Energy (BLE) vorgeschrieben. Die Arbeit wurde in zwei Aufgabenbereiche aufgeteilt. Der Teilbereich Software beinhaltet die Programmierung des BLE-Moduls und die Anbindung einer Schnittstelle zur bestehenden Abstimmungssoftware am PC. Der Teilbereich Hardware beinhaltet die Entwicklung einer neuen, effizienten Elektronik.



Blockschaltbild

Ergebnis: Die Datenübertragung erfolgt über das Eddystone-UID-Format. Dies ist ein von Google entwickeltes Open-Source-Protokoll, mit dem BLE-Beacons realisiert werden können. Der Ausdruck Beacon bedeutet, dass das entsprechende Gerät nur Daten aussendet und keine Verbindung mit allfälligen Empfängern eingehen kann. Durch diese Implementierung kann viel Energie gespart werden, die bei einem Verbindungsaufbau verloren ginge. Nach einem Tastendruck startet das BLE-Modul und sendet die Daten in einem vordefinierten Intervall für eine gewisse Zeitperiode an den PC. Um den Energieverbrauch weiter zu senken, wird das Abstimmungsgerät nach der Datenübertragung in den Ruhemodus versetzt. Um das Lichtspektrum im Indoorbereich effizient nutzen zu können, wird eine amorphe Solarzelle verwendet. Ein Kernstück der neuen HSRvote-Elektronik ist ein Ultralow Power Energy Harvesting Chip. Dieser sorgt dafür, dass die Solarzelle bei sich ändernden Lichtverhältnissen immer im optimalen Arbeitspunkt betrieben wird. Zusätzlich regelt er die Spannungsversorgung für das BLE-Modul. Überschüssige Energie wird in Kondensatoren zwischengespeichert, um das Abstimmungsgerät bei schwachem Licht für eine kurze Zeit in Betrieb halten zu können.



Neue Elektronik des Abstimmungsgeräts