

Füllstandsmessung eines Abfallcontainers mit LoRa-Sensorknoten

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems / Embedded Systems sowie Wirtschaft und Management
Betreuer: Prof. Roger Weber, Prof. Ivo Oesch
Experte: Daniel Kühni (Inetronic)

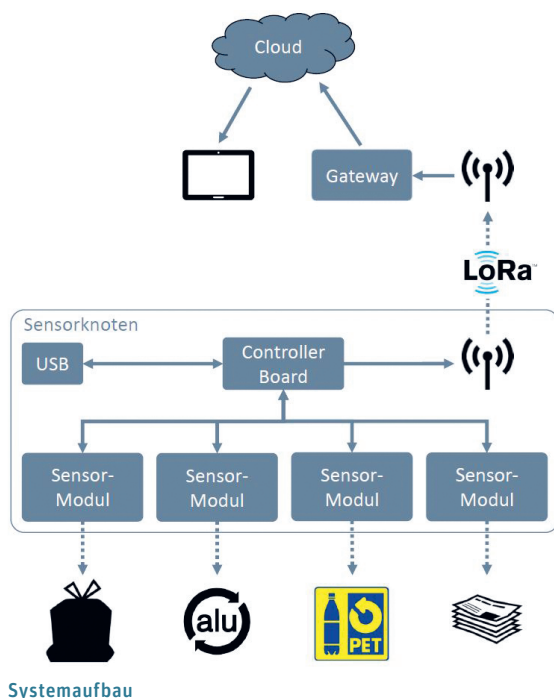
Als Erweiterung der IoT-Demonstrationsanlage der Berner Fachhochschule wurde ein Ultra-Low-Power Sensorknoten für einen Abfallcontainer entwickelt. Dabei handelt es sich um den gleichen Container, welcher auch bei der SBB eingesetzt wird. Der Sensorknoten ist in der Lage die Füllstände der Behälter mit verschiedenen Materialien zu messen und über LoRa in die Cloud zu übermitteln.

Ausgangslage

Durch die wachsende Vernetzung von Systemen entstand das sogenannte Internet of Things (IoT). Dies führt zu einem steigenden Bedürfnis nach kleinen und intelligenten Sensoren und Aktoren. Das Institut für Intelligente Industrielle Systeme (I3S) der Berner Fachhochschule baut eine IoT-Demonstrationsanlage auf. Diese verfügt über verschiedene Sensorknoten, welche ihre Daten drahtlos über ein Gateway in die Cloud übermitteln. Eines der dabei eingesetzten Low-Power Funkprotokolle ist LoRa.

Aufgabenstellung

Ziel der Bachelorthesis war das Erweitern der Demonstrationsanlage um eine akkubetriebene Füllstandsmessung eines Abfallcontainers. Dies umfasst das Messen verschiedener Materialien wie PET, Alu, Papier und Abfall sowie das Übermitteln der Daten mittels LoRa. Die Füllstände sind in der Cloud verfügbar.



Systemaufbau

Umsetzung

Die Füllstände werden pro Behälter mittels eines Time Of Flight Sensors gemessen. Die vier Sensormodule sind über ein Kabel mit dem zentralen Controller Board verbunden. Dieses verarbeitet und übermittelt die Füllstände, die Temperatur zur Branddetektion und den Ladezustand des Akkus an ein Gateway. Die Hardware und die Firmware ist auf einen Ultra-Low-Power Betrieb ausgelegt. Zusätzlich kann das System über eine USB Schnittstelle aufgeladen und konfiguriert werden.

Ergebnis und Ausblick

Im Rahmen dieser Bachelorthesis wurde ein zuverlässiges und wartungsfreies System entwickelt. Systemtests zeigten, dass die Messungen korrekt durchgeführt und übermittelt werden. Der Akku versorgt das System über mehrere Monate. Dabei kann der Benutzer den Ladezustand jederzeit in der Cloud überprüfen und bei kritischem Zustand wieder aufladen. Das System wurde so konzipiert, dass in Zukunft die Energieversorgung durch Energy Harvesting erfolgen kann.



Matthias Schranz



Marc Sascha Spring



Eingesetzter Abfallcontainer