

Plant Sensor with Energy Harvesting and Bluetooth Low Energy

Zur Bestimmung der Umweltparameter einer Pflanze (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Feuchtigkeit der Erde und die Beleuchtungsstärke) sind bereits einige Sensoren auf dem Markt, welche jedoch alle mit einer Batterie oder einem Akku betrieben werden. Weiter benutzen diese Sensoren oft herkömmliches Bluetooth oder Bluetooth-Low-Energy, um die Messwerte an eine Zentrale oder an ein Smartphone zu übermitteln. In dieser Arbeit soll ein Prototyp eines solchen Sensors hergestellt werden, welcher autonom durch eine Solarzelle mit Energie versorgt wird und kontinuierlich Messwerte aufnehmen kann. Ausserdem soll als Schnittstelle der Long-Range-Mode von Bluetooth-Low-Energy verwendet werden, um eine grössere Reichweite zu erzielen. Zur Herstellung eines solchen Pflanzensensors auf einer Leiterplatte waren verschiedene Tests und Versuche notwendig. In einer ersten Phase wurden mehrere Messflächen zur kapazitiven Feuchtigkeitserkennung der Erde evaluiert und Energiemessungen mit den einzelnen Bauteilen durchgeführt. Anhand dieser Ergebnisse war es möglich, eine Leiterplatte für den Prototypensensor zu zeichnen. Dieser Prototyp wurde für anschliessende Energiemessungen genutzt, welche zur Abschätzung der notwendigen Energie für einen kontinuierlichen Betrieb bei einem eingestellten Messintervall notwendig ist. Durch einen energieoptimierten Aufbau ist es mit diesem Sensor möglich, auch bei einer Anwendung in einem Gebäude ohne direkte Sonneneinstrahlung, mit einem Messintervall von zehn Minuten kontinuierlich Messwerte aufzunehmen und über eine Bluetooth-Low-Energy-Verbindung im Long-Range-Mode an eine Datenstation zu übermitteln. Diese Datenstation wurde auf einem Raspberry Pi realisiert und stellt die Messwerte auf einer Webseite dar. Durch die Verwendung des Long-Range-Mode sind im Freien Distanzen zwischen einem Pflanzensensor und der Datenstation von über einem halben Kilometer möglich.



Diplomierende

Lukas Ribl
Simon Uebigau

Dozent

Marcel Meli



Der Solarprint (rechts) des Pflanzensensors wird über eine Steckverbindung an den Hauptprint (links) angeschlossen, auf welchem die einzelnen Sensoren und der Controller bestückt sind.



Die Datenstation besteht aus einem BLE-Empfänger (oben) und einem Raspberry Pi (unten), welcher die Messwerte in einer Datenbank abspeichert und über eine Webseite zur Verfügung stellt.