Viel Potenzial für Internet of Things-Anwendungen mit LoRaWAN

Veröffentlicht am 14. Oktober 2021

Ihre Ansprechpersonen: Alex Nyffenegger, Georg Leuenberger

Tags: Fachbeiträge, Energie und Infrastruktur, Handel, Transport und Logistik, Industrie, Technologie und Dienstleistung, innovation, smart-city, Ausschreibung und Evaluation, Business Analyse und Requirements Engineering

Was ist LoRaWAN?

Ein Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) ist ein Wireless Netzwerk Protokoll wie Bluetooth, Mobilfunk oder WLAN. Im Unterschied zu Letzteren können mit LoRaWAN allerdings nur wenige Zeichen pro Sekunde gesendet werden – dafür aber über mehrere Kilometer («Long Range») und aufgrund der tiefen Datenrate mit einem sehr niedrigen Energieverbrauch.

Anwendungsmöglichkeiten von LoRaWAN

LoRaWAN bietet eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten: So kann zum Beispiel die Flussrichtung in Abwasserkanälen ohne externe Stromzufuhr über Jahre hinweg überwacht werden, damit im Fall eines kritischen Rückstaus eine automatische Warnmeldung ausgelöst wird. Pakete mit Temperatur-, Schlag- oder anderen Sensibilitäten können mit Trackern ausgestattet werden, die noch während des Transports melden, falls ein Wert aus dem Ruder läuft. Weiter können Tankfüllungsüberwachungen rechtzeitig melden, wenn der Füllstand niedrig wird.

Luftfeuchtigkeit und Temperatur mit LoRaWAN übermitteln

Um die Funktionsweise von LoRaWAN besser zu verstehen und die Vorteile der Technologie besser einschätzen zu können, realisierten wir einen Prototyp, der Daten zur Luftfeuchtigkeit und Temperatur über ein LoRaWAN Gateway ans Internet übermittelt und automatisch auf ein Mobiltelefon weiterleitet.

APP-Hackathon

Der vorgestellte Prototyp entstand im Rahmen eines Hackathons am diesjährigen APP-Firmenseminar. Während zweier Arbeitstage entwickelten wir einen bunten Strauss an kreativen und innovativen Tools und Ergebnissen.

Mehr zu den Hintergründen des Hackathons sowie weitere spannende Resultate finden Sie hier.

Der Prototyp

Unser Prototyp umfasst ein Sensornode, ein Gateway und die dazugehörige Software-Infrastruktur. Das Gateway nutzt einen Raspberry Pi Einplatinencomputer und ein leistungsfähiges Modem sowie ein WLAN-Modul, um die Internetanbindung zu ermöglichen.

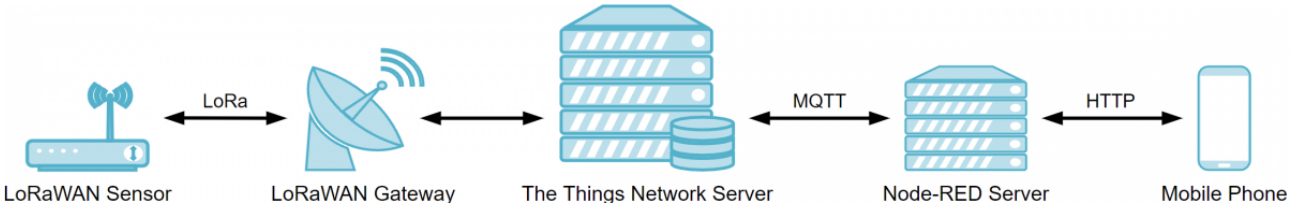

Abbildung 1: Netzwerk-Stack vom Sensor bis zur Nachricht auf dem Smart Phone

Damit die Hardware ihren Dienst leistet, musste Software programmiert und konfiguriert werden. Auf dem Sensornode läuft eine Code-Bibliothek für die Kommunikation über das LoRaWAN Protokoll. Die Sensordaten werden mit der Bibliothek des Sensorherstellers ausgelesen und verarbeitet.

Die Daten des Sensor Nodes werden in Abständen von einer Minute an alle erreichbaren Gateways – unter anderem unser eigenes – gesendet. Die Gateways wiederum leiten die Nachricht weiter an den Server des Things Networks, wo wir die Nachricht aufzeichnen und Aktionen vornehmen können. Für den Prototyp wurde per Things Network ein Trigger auf einem Node-RED Server ausgelöst, der automatisch eine Benachrichtigung an unser Mobiltelefon schickt, sobald die gemessene Temperatur oder Feuchtigkeit einen definierten Grenzwert überschreitet.

Technologie und Hardware

Gateway

RaspberryPi, iC880A-SPI Modem, LoRa Antenne 868MHz, Kabel und Gehäuse

Sensoren

ESP32, RFM95W, LoRa Antenne 868MHz, DHT22

Software

Raspian Stretch Lite OS, Arduino IDE, Arduino LMIC library, The Things Network Site & Gateway Software

Stack

Sensor mit ESP32, DHT22, RFM95W + Antenne; mit der LMIC Bibliothek in C und mit der Arduino IDE auf den Mikrocontroller programmiert

Grosses Potenzial für IoT-Anwendungen

Die Entwicklung unseres Prototyps hat uns anschaulich die Vorteile der LoRaWAN-Technologie aufgezeigt. LoRaWAN eignet sich besonders gut für Anwendungen, die nicht unmittelbar zeitkritisch sind und die nur wenige Daten verwenden.

Im Gegensatz zu anderen Funktechnologien hat LoRaWAN einen sehr tiefen Energieverbrauch, was Geräten eine sehr lange Laufzeit erlaubt. Da Daten mit LoRaWAN zudem über sehr weite Distanzen gesendet werden können, kann die Technologie auch für Anwendungen mit grosser räumlicher Verteilung eingesetzt werden.

Damit bietet LoRaWAN für verschiedene Wirtschaftszweige grosses Potenzial. Durch Tracking einzelner Prozessschritte werden Störungen reduziert, Abläufe optimiert und damit Ressourcen effektiver eingesetzt. Durch IoT-Anwendungen wie Leak Detection, Smart Metering oder auch Asset Tracking werden Kontrollprozesse automatisiert und besser informierte Entscheidungen getroffen.

Internet of Things (IoT)

Das Internet der Dinge (IoT) bezeichnet eine Sammlung von Technologien, die es ermöglichen, physische und virtuelle Gegenstände eng miteinander zu vernetzen und mit diesen zu interagieren. Anwendungsbeispiele von IoT sind Smart Homes, Überwachungssysteme oder auch Supply Chain Management.

Herausforderungen von LoRaWAN

Eine Herausforderung beim Einsatz von LoRaWAN besteht in der sehr dynamischen technologischen Entwicklung in diesem Gebiet: Im Gegensatz zu anderen Technologiebereichen existieren noch keine etablierten Standardlösungen. Verfügbare Anleitungen und Dokumentationen sind oft nicht mehr aktuell, was einen entsprechend hohen Zeitaufwand für Software-Installation und Debugging mit sich bringt.

Unser Prototyp hat uns aber gezeigt, dass diese Herausforderungen gemeistert werden können und dass die Vorteile von LoRaWAN für diverse Anwendungszwecke klar überwiegen.

Abbildung 2: LoRaWAN Gateway im wasserdichten Gehäuse auf unserer Dachterrasse

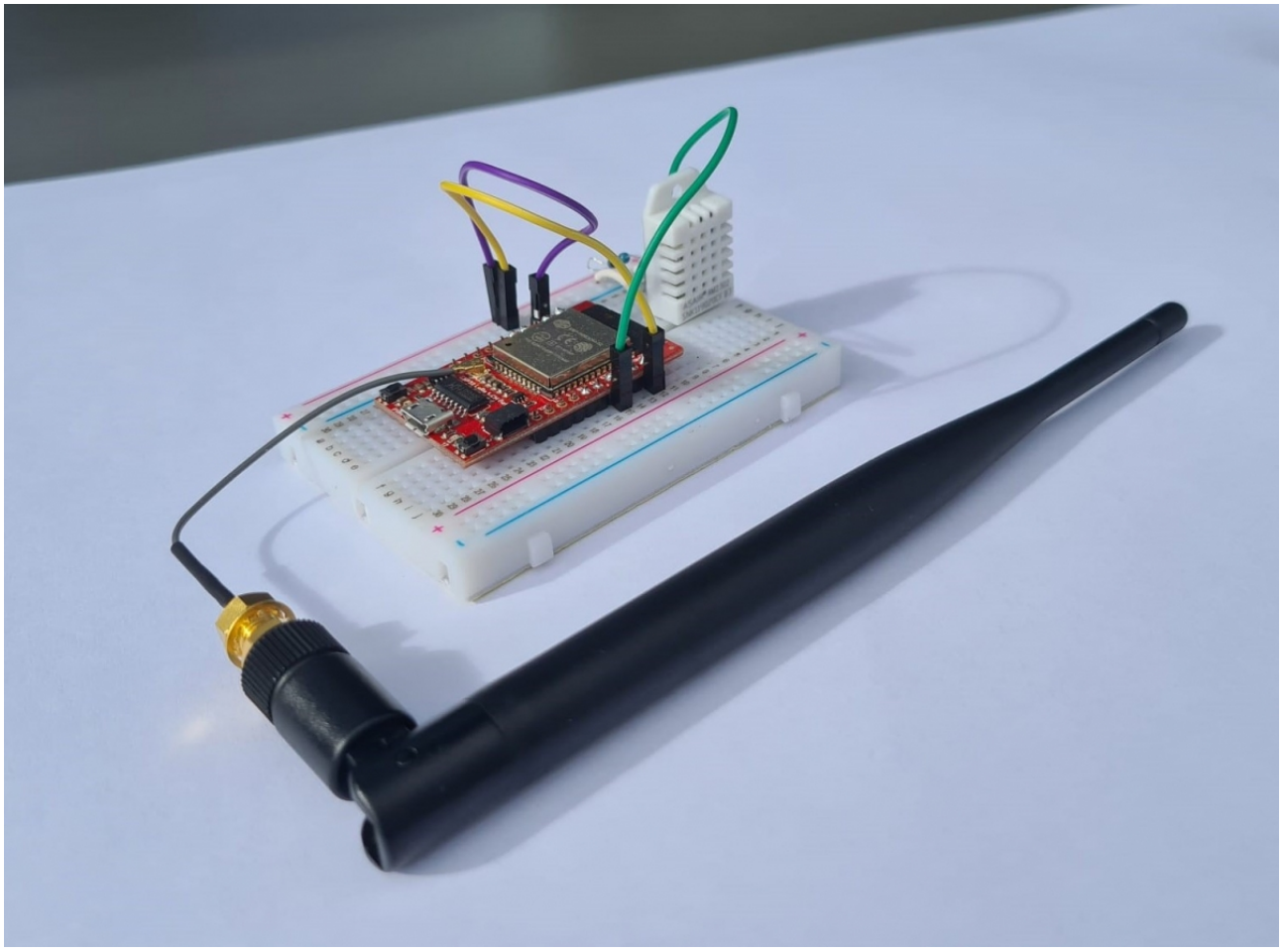

Abbildung 3: Sensor Node Prototyp auf einem Breadboard

Möchten Sie mehr über dieses spannende Thema erfahren oder haben Sie selbst eine innovative Idee, die im Rahmen eines Design Thinking Workshops umgesetzt werden könnte? Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme.