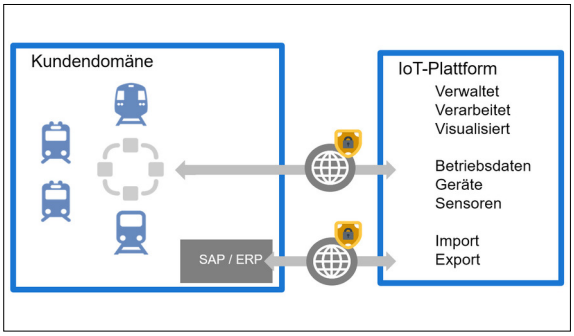
Florian Jeremias Bitterlin

Dominik Thamm

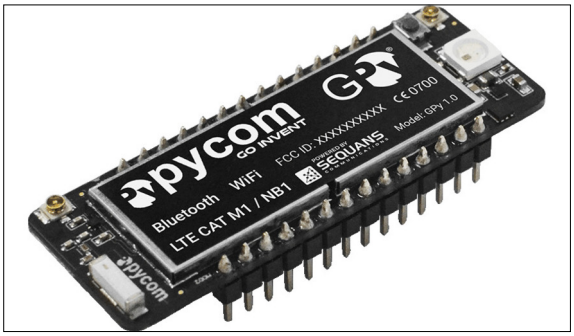
Diplomanden	Florian Jeremias Bitterlin, Dominik Thamm
Examinator	Prof. Beat Stettler
Experte	Marco Facetti, Trivadis AG, Glattbrug, Zürich
Themengebiet	Software Engineering - Core Systems
Projektpartner	CloudGuard Software AG, Zürich, Zürich

Intelligente Güterwagen

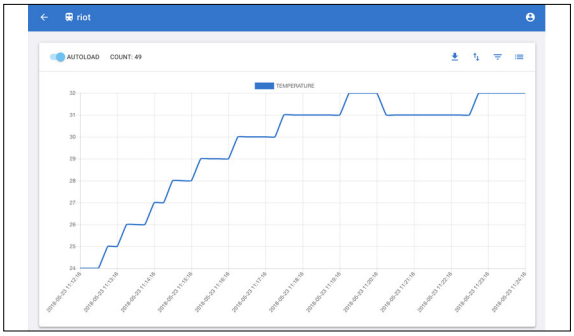
Rolling Internet of Things



Business-case



Ein Kommunikationsmodul von Pycom (Bild: http://pycom.io)



Graph eines Temeratursensors

Problemstellung: Im Schienengüterverkehr tätige Unternehmen haben heutzutage meist wenig Möglichkeiten, ihr Rollmaterial zu überwachen. Dies stellt die Unternehmen insbesondere vor Probleme, wenn ihre Güterwagen international eingesetzt werden. So ist oft der Standort eines Güterwagens, sowie dessen Rückkehrzeitpunkt nicht genau bekannt.
Um eine bessere Planung und Überwachung des Rollmaterials zu ermöglichen, sollen die Güterwagen mit Hilfe von Sensoren aus der Ferne überwacht werden können. Dabei geht es nicht nur um die Standortermittlung, sondern zum Beispiel auch um die Ermittlung des Materialverschleisses und die Alarmierung bei Grenzwertüberschreitungen (z.B. Temperatur, Erschütterungen usw.).

Vorgehen: Anhand von Ausschreibungen der SBB Cargo und der ÖBB wurden die Anforderungen an ein solches Projekt analysiert. Es wurden Technologien für eine Plattform evaluiert, welche das Management von Sensorgeräten während ihres gesamten Lebenszyklus erlauben sowie das Sammeln und die Analyse der Gerätedaten ermöglichen.

Die Entwicklung eigener Hardware war nicht Teil der Arbeit. Die Sensoren wurden daher mit einfach programmierbaren Entwicklungsgeräten der Firma Pycom simuliert. Für die Kommunikation mit den Geräten wird das in der Industrie übliche MQTT-Protokoll eingesetzt. Als Messagebroker kommt eine bereits bestehende IoT-Lösung zum Einsatz. Die dazugehörende Schnittstelle ist soweit abstrahiert, dass keine starke Abhängigkeit zu einem bestimmten Anbieter besteht.
Das Kernstück der Anwendung basiert auf dem Java Spring Boot Framework. Es bietet einerseits eine allgemeine REST Web API für die Anbindung der Benutzeroberfläche, andererseits bindet es eine Schnittstelle zur Steuerung der IoT-Lösung ein. Über die mit React implementierte Benutzeroberfläche ist es möglich, Geräte zu verwalten und konfigurieren, Sensordaten einzusehen und zu exportieren. Durch den Einsatz von Spring Cloud Dataflow ist die Datenverarbeitung flexibel und die Analysemöglichkeiten sind weiter ausbaubar. Die Kommunikation zu den Geräten wurde für den Prototyp mit AWS IoT umgesetzt.

Ergebnis: Das Ergebnis ist ein Prototyp, welcher die grundlegenden Funktionen der angedachten Plattform umsetzt. So kann der ganze Lebenszyklus eines Geräts abgebildet werden. Es ist möglich neue Geräte zu erstellen, gegenüber dem System zu autorisieren und mit einer Konfiguration zu versehen. Sensordaten einzelner Geräte sind im GUI als Liste oder als Graphen einsehbar. Es wird auch eine Filter- und Sortierfunktion nach Zeit angeboten. Verschiedene Gerätetypen können dank Konfigurationstemplates, welche auch über das GUI verwaltet werden, individuell initialisiert werden. Für die Ausmusterung kann den Geräten der Zugang zum System vom Benutzer wieder entzogen werden.