

Wasserverbrauch Alpendorf

Wasserverbrauchsdatenerfassung in privaten Haushalten
Studiengang Informatik – Sommersemester 2020



Abstract

Ziel des Systems ist es, Wasserverbräuche in einem Haushalt per Sensoren pro Entnahmestelle erkennen zu können. Die Entnahmen werden von den Sensoren erkannt, an einem zentralen Gerät im Haushalt analysiert und die Erkenntnisse an ein Rechenzentrum der TH Deggendorf, zum späteren Training einer KI Anwendung gesendet.

Projektvision

Für alleinlebende Senioren, die noch lange möglichst unabhängig in ihrem Zuhause leben wollen, ist das System zum Messen des Wasserverbrauchs und das Erkennen von Unregelmäßigkeiten im täglichen Ablauf unerlässlich, um eine Grundsicherheit zu gewährleisten.

Projektteam - Die Alpendörfler



David T. Halletz
Architekt, Backend und PO



Eric Gattinger
Sensoren, Frontend



Patrick Huber
Sensoren, Frontend



Thomas Meza
Sensoren, Tests

Auftraggeber

Das Forschungsteam *Smart Region* am *Technologie Campus Grafenau* der *Technischen Hochschule Deggendorf* arbeitet im Projekt „*Digitales Alpendorf*“ daran, neue Technologien und die Vorteile der Digitalisierung zu nutzen, um ländliche Regionen zu unterstützen.

Im Rahmen des Seitenprojekts „*BLADL – Besser Leben im Alter durch digitale Lösungen*“ wird dabei speziell untersucht, wie diese Technologien das Leben älterer Menschen positiv verändern können.



Technologien

Python, Docker, MQTT, Zigbee, RabbitMQ, PostgreSQL, Flask, Bootstrap, JSON, YAML, nginx, gunicorn, Raspberry Pi, Bash Skripte

Durchführung

Das Projekt wurde im Rahmen der Veranstaltung Software Engineering II an der TH Rosenheim durchgeführt. Das Team arbeitete aufgrund der Covid-19 Pandemie rein verteilt und konnte dadurch die Arbeit im Homeoffice, die Verwendung von Werkzeugen wie GitLab und Kommunikationsplattformen kennenlernen und deren Möglichkeiten voll ausschöpfen.

Nach dem ersten Gespräch mit den Ansprechpartnern der TH Deggendorf wurden als Teil des Projektes zum Einsatz geeignete Sensoren ermittelt und getestet. Dabei kam es auf bestimmte Rahmenbedingungen an (Stromversorgung und Autonomie, Datenübertragung und Genauigkeit, Anbringungsmöglichkeiten, Art der Messung). Es wurden die Sensoren der Firma Aqara ausgewählt.

Das System zum Empfang und der Analyse der Messdaten wurde entworfen und die dynamische und komplexe Zuordnung der Sensoren und Arten der Messung pro Entnahmestelle berücksichtigt. Die Herausforderung der Zugriffe der verschiedenen Systemprozesse auf die Wasserentnahmedaten wurde mittels modularer Python Programme realisiert.

Die Daten werden von den Sensoren über das Zigbee Protokoll an einem Raspberry Pi und einem Zigbee USB Modul gelesen. Dort werden sie von Zigbee zum MQTT Protokoll übersetzt, um von unserem asynchronen Python Client empfangen und gelesen zu werden.

Dieser fügt den Daten einen Zeitstempel hinzu und schreibt die erweiterten Daten in eine Queue, um danach seriell von einem Python Prozessor Modul in getrennte Zustandsdateien abgelegt zu werden. Der Prozessor vergleicht dabei die Daten und übernimmt nur aktuellere Werte für die Zustandsdateien.

Die Zustandsdateien werden von einem Python Ticker Modul mit 1 Hz Frequenz, also einmal pro Sekunde gelesen und analysiert. Die daraus gewonnene Erkenntnis, ob zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Entnahmestelle Wasser geflossen ist, wird per Nachricht und einer Queue über VPN an ein Rechenzentrum der TH Deggendorf übermittelt.

Dort empfängt ein Python Consumer Modul die Daten und schreibt diese in eine PostgreSQL Datenbank.

Die Zuordnung der Sensoren zu den Entnahmestellen im Haushalt wird von einem Einrichter über ein Web Interface, oder direkt über die Konfigurationsdateien erledigt.

Im Web Interface kann man bei fließenden Daten auch den aktuellen Zustand der Messungen betrachten und Konfigurationsdateien manipulieren.

Das beschriebene System soll später in mehreren Haushalten zum Einsatz kommen, wodurch der TH Deggendorf eine möglichst einfache und Modulare Inbetriebnahme sehr wichtig ist.

Deswegen wurde das System neben einer nativen Ausführung ebenfalls über Docker Container realisiert und per Docker-Compose orchestriert. Dabei bekommt jeder Prozess einen eigenen Container, wodurch selbst die TH Deggendorf Empfangsseite mit Datenbank als Docker Container realisiert wurden.

Fazit

Die Notwendigkeit einer komplexen Architektur und die Synchronisierung der verschiedenen datenverarbeitenden Prozesse war eine lehrreiche und spannende Erfahrung. Generell konnte durch die Umsetzung dieses Projektes ein Erkenntnisgewinn in neuen und zukunftssträchtigen Technologien, wie Docker und Container Orchestrierung gesammelt werden.

Der enge Kontakt zum Auftraggeber und dessen zeitnahe Feedback waren bei der Umsetzung, trotz der verteilten Arbeitsweise, eine Bereicherung für das Projekt.