



Fabian Thurnheer



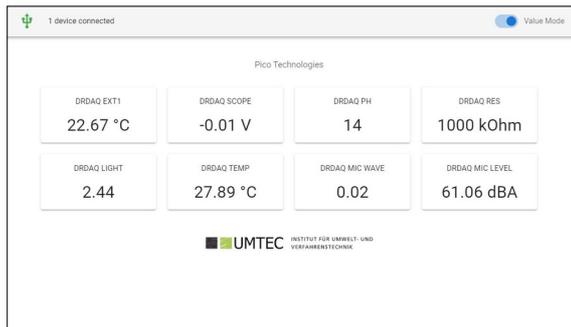
Marco Gartmann

## Visualisierung von Messdaten mittels Raspberry Pi

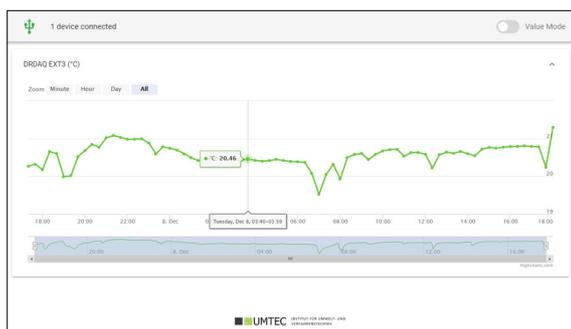
Eine kostengünstige Messstation zur Vermittlung von Wissen über die Trinkwasserqualität



Raspberry Pi 4B mit DrDAQ Sensor Board und externem Temperatur-Sensor  
Eigene Darstellung



Live-Value Ansicht der Messwerte eines DrDAQ Boards.  
Eigene Darstellung



Graph-Ansicht einer 24-stündigen Temperaturmessung.  
Eigene Darstellung

**Ausgangslage:** Trinkwasser ist nicht selbstverständlich. Gerade in Entwicklungsländern ist das Thema «Trinkwasserversorgung» von grosser Bedeutung. Die Sensibilisierung für die Sauberkeit von Trinkwasser erfordert Wissen und die Möglichkeit, dieses Wissen in technisch schlecht erschlossene Gebiete zu bringen. Als Teil des COFER-WASH Projekts wurde dazu mit Mitarbeit des UMTEC eine Moodle-Box (Raspberry Pi inkl. Moodle Installation) mit Kursen zum Thema «Trinkwasserversorgung» in den Klassenzimmern afrikanischer Partner-Hochschulen installiert. Um zur vermittelten Theorie ebenfalls Praxis-Übungen bieten zu können, soll mittels USB-Sensoren, welche am Raspberry Pi anzuschliessen sind, die Messung der Qualität von Wasserproben ermöglicht werden. Diese Studienarbeit hatte die Entwicklung einer Software zum Ziel, mit welcher Messdaten von USB-Sensoren erhoben und diese Werte in einer Web-App live dargestellt werden können.

**Vorgehen / Technologien:** Nach der Analyse der Anforderungen in Absprache mit dem UMTEC wurde analysiert, wie die Kommunikation mit den drei zur Verfügung gestellten Sensoren implementiert werden kann. Bei der anschliessenden Ausarbeitung der Software-Architektur galt es insbesondere auf eine einfache Erweiterbarkeit zu achten, sodass künftig neue Sensor-Typen mit möglichst wenig Aufwand integriert werden können. Anhand der erarbeiteten Architektur entstand eine Anwendung, welche aus einer Single-Page Web-Applikation (Vue.js, TypeScript), einem Backend & einer Hardware-Abstraktionsschicht (beide in Node.js & TypeScript) besteht. Letztere ist dabei für die komplette Kommunikation mit den Sensoren verantwortlich. Obschon alle zur Verfügung gestellten Sensoren per USB verbunden werden, musste die Kommunikation mit diesen auf unterschiedlichste Art und Weise implementiert werden. Um den Austausch von Messwerten und Sensor-Ereignissen in Echtzeit zu ermöglichen, wurde zwischen den Komponenten jeweils eine WebSocket-API implementiert.

**Ergebnis:** Mit Abschluss dieser Semesterarbeit wird eine Software abgeliefert, welche auf einem Raspberry Pi betrieben werden und Messwerte der daran angeschlossenen USB-Sensoren erheben kann. Über die Frontend Web-App können die Studierenden die laufenden Messungen der angeschlossenen Sensoren in Echtzeit beobachten und so z.B. die Qualität einer Wasserprobe analysieren. Dabei können sie zwischen einer Live-Ansicht der Zahlenwerte (Live-Value Ansicht) und einer Graph-Ansicht wechseln. Mit letzterer können auch Messwerte dargestellt werden, welche vor dem Aufruf der Web-App erhoben wurden, was einen flexiblen Einsatz des Produkts in unterschiedlichen Anwendungsfällen ermöglicht.