

# Klimaüberwachungsmodul für die IIoT versatile platform

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Embedded Systems  
Betreuer: Prof. Dr. Torsten Mähne, Prof. Roger Weber  
Experte: Daniel Kühni (Inetronic AG)  
Industriepartner: Balluff AG, Bellmund

Die IIoT versatile platform wird von der Balluff AG hergestellt und dient zur Entwicklung universell einsetzbarer autonomer Sensorknoten. Für die Klimaüberwachung von Arbeitsplätzen, Lagerbeständen oder privaten Wohnbereichen muss die IIoT versatile platform über mehrere Monate autonom betrieben werden können. Dazu wurde in dieser Arbeit ein energiesparendes Klimaüberwachungsmodul entwickelt und getestet.

## Ausgangslage

Der Begriff Klimaüberwachung steht für das Messen von Umweltgrößen wie Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Gaskonzentration. Die Überwachung der Luftqualität am Arbeitsplatz, zusammen mit einer gekoppelten automatisierten Lüftung, kann das Wohlbefinden bei der Arbeit steigern. Eine Klimaüberwachung in Lagerhallen schützt vor Schäden durch Temperatur oder Luftfeuchtigkeit. Der Einsatz an Bauteilen oder Werkzeugen erfordert einen autonomen Langzeitbetrieb, unter eventuell harschen Umweltbedingungen.

## Ziel

Das Ziel der Arbeit war die Entwicklung eines energiesparenden Klimaüberwachungsmoduls mit hohem IP-Schutz für die IIoT versatile platform. Letztere besteht aus einem Grundmodul mit Mikrocontroller, Spannungsversorgung, einem modifizierbaren Standardgehäuse und Platz für zwei Zusatzmodule. Diese Module dienen zur Messung der gewünschten physikalischen Größen und als Kommunikationsschnittstelle.

## Umsetzung

Im Rahmen der Projektstudie wurden die Anforderungen an das Sensormodul und Gehäuse analysiert und ein Umsetzungskonzept entwickelt. Nach einer Literaturrecherche für geeignete Sensorprinzipien, fiel die Entscheidung auf den Sensor BME680 von Bosch. Für den Luftaustausch zwischen Umgebung

und Sensor wurde eine Gore-Tex-PTFE-Membran evaluiert, die eine Bohrung des Gehäuses wasserdicht verschliesst. Die Projektstudie wurde mit der Entwicklung des Leiterplattenlayouts für die IIoT versatile platform abgeschlossen. In der Bachelorthesis wurde die Software für die IIoT versatile platform auf Basis des Betriebssystems FreeRTOS entwickelt. Die erhobenen Messdaten werden über das parallel von Dominic Wisler entwickelte Bluetooth-Modul an ein Smartphone versendet. Letzteres kann, mittels einer zusammen mit ihm entwickelten Android-Applikation, die gemessenen Daten darstellen und auch Einstellungen direkt auf der IIoT versatile platform verändern (z.B. die Rate der Messungen). In der Testphase der Bachelorthesis wurde die Funktionalität, der Energieverbrauch und der Einfluss der Membrane auf die Messdaten geprüft.



Marc Moser  
moser.marc@gmx.net

## Resultate und Ausblick

Mit dem BME680 wurde ein geeigneter Sensor evaluiert, welcher die Klima-Grundgrößen Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und die Luftqualität messen kann. Die gewählte PTFE-Membran schützt effektiv die Elektronik im Gehäuseinnern und verzögert dabei nur die Messung der verschiedenen Größen (Abb. 2) ohne sie zu verunmöglichen. Um diese Verzögerung zu senken, müsste das exponierte Luftvolumen um den Sensor verkleinert werden.

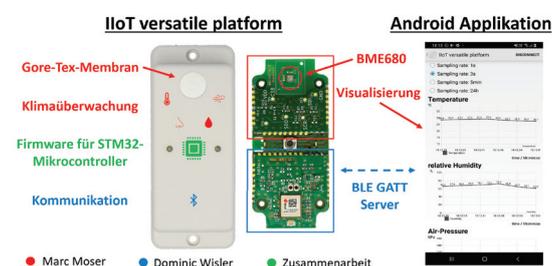


Abb. 1 Architektur der IIoT versatile platform zur Klimaüberwachung mit Bluetooth-Anbindung an ein Smartphone

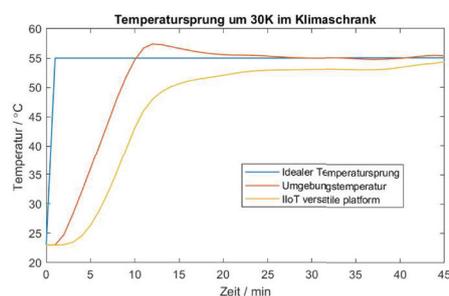


Abb. 2 Verzögerung der Messdaten durch die PTFE-Membran