

Füllstandmessung für Kaffeemaschinen von Schaerer

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems sowie Wirtschaft und Management

Betreuer: Prof. Roger Weber

Experte: Lukas Sieber

Industriepartner: Schaerer AG, Zuchwil

In den Kaffeemaschinen der Firma Schaerer kommen unterschiedliche Niveausensoren zum Einsatz, welche den Füllstand des Bohnenbehälters nur punktuell bestimmen können. Um den Füllstand kontinuierlich überprüfen zu können, wurde in dieser Bachelorarbeit eine Sensoreinheit entwickelt. Der neue Sensorknoten gibt die Messdaten über Bluetooth Low Energy an die Kaffeemaschine weiter. Mit Hilfe dieser Daten kann das Auffüllen der Kaffeemaschine effizienter geplant werden.

Ausgangslage

In der vorangehenden Projektarbeit wurden verschiedene Sensoren getestet, um eine kontinuierliche Füllstandmessung von Kaffeebohnen, Pulver und Milch durchführen zu können. Dabei wurde ein geeigneter Time of Flight Sensor evaluiert. Dieser ermittelt die Messdistanz durch die Laufzeitmessung eines Infrarotimpulses. Bei diesem Messprinzip ist es möglich, den Sensor mit einem Abdeckglas vor Verschmutzung und Wasser zu schützen. Dies wird für den Einsatz im Bohnenbehälter vorausgesetzt.

Realisierung

Um sicherzustellen, dass die Firma Schaerer am Ende der Bachelorarbeit über einen funktionsfähigen Prototypen verfügt, erfolgte die Realisierung in zwei Etappen. In einem ersten Schritt wurde der Sensor direkt über einen seriellen Datenbus an den CAN-Knoten der Kaffeemaschine angebunden. Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme dieser kabelgebundenen Variante wurde eine drahtlose, batteriebetriebene Sensoreinheit entwickelt. Dazu wurde in einer Evaluation ein Bluetooth Low Energy Modul ausgewählt. Um ein Funktionsmuster erstellen zu können, wurden zwei PCB's designt. Auf dem einen PCB wurde eine Schnittstelle

vom maschineninternen CAN-Knoten zum Bluetooth Low Energy Modul realisiert. Das zweite PCB wurde im Bohnenbehälter integriert. Darauf befindet sich der Time of Flight Sensor, welcher im Minutentakt eine Messung durchführt. Die Messresultate werden anschliessend über das Bluetooth Low Energy Modul an die Maschine gesendet. Um die Funktionalität des Systems zu prüfen, wurden die auf dem CAN-Bus vorhandenen Messwerte ausgelesen und mit dem aktuellen Füllstand verglichen.

Resultat und Ausblick

Der Füllstand kann durch die neu entwickelte Sensoreinheit mit einer Genauigkeit von +/- 1 cm kontinuierlich bestimmt werden. Dies ist für die Füllstandmessung ausreichend, da andere Faktoren, wie das Ausflussverhalten des Messmediums, eine genauere Messung ohnehin nicht zulassen. Zudem können auch erfolgreiche Messungen mit Kakao- und Milchpulver durchgeführt werden. Der Prototyp muss nun in einem Feldtest seine Funktionsfähigkeit unter Beweis stellen. Im Falle einer Umsetzung der Sensoreinheit müsste der Energieverbrauch und die Kalibrierung des Sensors optimiert werden.



Jonathan Jeitziner
jonathan.jeitziner@gmx.ch



Luca Zoss
luca.zoss@hotmail.ch

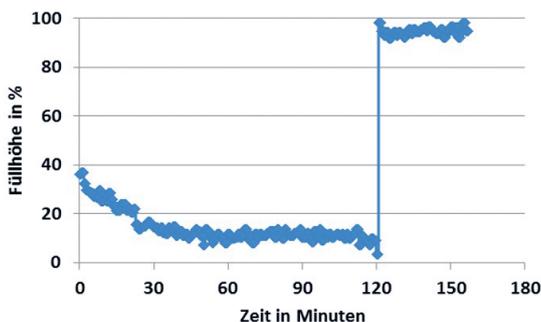


Abbildung 1: Messung an der Kaffeemaschine über 2.5 Stunde mit Nachfüllen des Behälters nach 2 Stunden

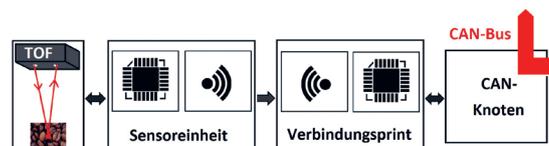


Abbildung 2: Aufbau und Schnittstellen der Teilsysteme