

## Ultraschall-Messgerät mit WiFi-Schnittstelle

Der Technologiefortschritt zwingt auch die Lebensmittelindustrie, ihre Prozesse bezüglich Effizienz und Qualität laufend zu optimieren. In der Arbeitsgruppe "Schoko" arbeiten das Labor für Food Process Engineering der ETHZ, die Schweizer Schokoladenhersteller und die ZHAW zusammen, um die Schokoladenherstellung qualitativ und quantitativ zu verbessern.

In der Schokoladenherstellung ist es offenbar sehr wichtig, dass der Zeitpunkt genau detektiert werden kann, wann sich die Schokolade beim Auskühlen von der Form vollständig abgelöst hat. An der ZHAW ist ein sogenanntes Detach-Log-Messsystem entwickelt worden, welches aus zwei Ultraschall-Wandlern, einem Ultraschall-Frontend und einem batteriebetriebenen Datenlogger besteht. Zwecks Durchschallung werden die Ultraschall-Sensoren an der Unterseite der Schokoladenform angebracht. Sobald sich die Schokolade ablöst, steigt die Amplitude sprunghaft an.

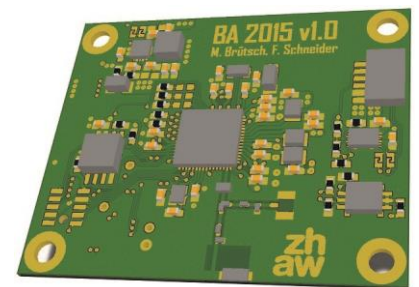
In dieser Bachelorarbeit ist zum Detach-Log-Messsystem ein Datenlogger mit SD-Karte und WiFi-Schnittstelle entwickelt worden. Damit kann der Anwender mit Notebook und Webbrowser das Messsystem (Access-Point) via WLAN konfigurieren und die Messdaten herunterladen. Der entwickelte Datenlogger basiert auf dem neuen WiFi-Chip CC3200 von Texas Instruments, welcher einen Cortex M4 Prozessor, einen Webserver und einen TCP/IP-Stack enthält.

Als Endprodukt wurde eine vierlagige Leiterplatte mit kleinerem Formfaktor als die bereits bestehende Lösung entwickelt und in das Detach-Log-Messsystem integriert. Die zugehörige Firmware ergänzt die bereits genannte Grundfunktionalität zudem um einen Live-View Modus und Batterie- sowie SD-Karten-Statusinformationen. Mit der integrierten Chip-Antenne lassen sich Reichweiten bis 45 m, abhängig von der Übertragungsrate, erreichen. Anhand von Belastungstests und Langzeituntersuchungen kann eine Batterielaufzeit von 17.5 Stunden bei ausgelastetem Messsystem angegeben werden.

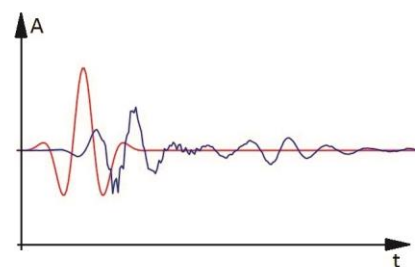


Diplomierende  
Manuel Brüttsch  
Fabian Schneider

Dozent  
Marcel Rupf



PCB-Design (vierlagig) der entwickelten Datenlogger-Hardware.



Gesendete (rot) und empfangene (blau) Pulsform in Funktion der Zeit. Anhand der Phasenlaufzeit und der Transmissionsdämpfung können Veränderungen in der Messstrecke detektiert werden.