



# Master- / Teamprojektarbeit

## Aufbau und Validierung eines Impedanzmesssystems

Am Lehrstuhl soll im Rahmen eines Industrieprojektes ein Impedanzmesssystem auf Basis eines Einplatinen-Computers (BeagleBone Black) entwickelt werden, welches zur Vermessung und Charakterisierung von Schüttgütern verwendet werden soll, um industrielle Prozesse ressourceneffizienter führen zu können.

Stand der Technik: Als zentrale Recheneinheit dient ein BeagleBone Black, der einen Frequenzgenerator ansteuert. Dieser kann eine Wechselspannung variierender Frequenz ausgeben. Das Ausgangssignal wird durch eine OPV-Schaltung verstärkt und auf die mit Schüttgut befüllte Messzelle gegeben. Die an der Zelle abfallende Spannung und der durch sie hindurchfließende Strom, der zunächst in eine Spannung umgesetzt wird, werden über einen ADU aufgenommen, welcher vom BeagleBone angesteuert wird.

Um das System nun zu vervollständigen, müssen die Zeitsignale der beiden vom ADU gesampelten Spannungen zur Frequenzanalyse verwendet werden. Dazu soll eine DFT auf dem BeagleBone implementiert werden, mit deren Ergebnis dann die Impedanz der mit Schüttgut befüllten Messzelle bestimmt werden kann.

### Ziel der Arbeit:

Ziel der Arbeit soll sein, ein Impedanzmesssystem auf Grundlage der vorhandenen Komponenten aufzubauen, welches über einen BeagleBone Black angesteuert wird. Dazu sollen eine DFT zur Auswertung der Zeitsignale implementiert, die Impedanzwerte bei verschiedenen Frequenzpunkten aufgenommen und in einer Datei (txt, csv) auf einem PC zur weiteren Auswertung abgelegt werden. Das entstandene Messsystem soll dann mit Hilfe vorhandener kommerzieller Laborsysteme (Agilent, Keysight) validiert werden.

### Zu erwerbende Kenntnisse und Handlungskompetenzen:

- Impedanzspektroskopie
- Zerörungsfreie Materialdiagnostik
- Programmierung des BeagleBone Black
- Signalverarbeitung, insbesondere DFT
- Industrie 4.0 (Condition Monitoring, Prozessmesstechnik)

### Arbeitsplan:

- Einarbeitung und Recherche zum Thema Impedanzspektroskopie
- Programmierung der DFT auf dem BeagleBone Black
- Validierung des Messsystems mit Hilfe der kommerziellen Systeme von Agilent und Keysight
- Vermessung von Formstoff-Gemischen
- Dokumentation und Bewertung des entwickelten Systems

### Betreuer:

L. Bifano, M.Sc., Tel.: 7233, E-Mail: luca.bifano@uni-bayreuth.de