

# Temperaturbestimmung mittels Spulenwiderstandsmessung

## Studenten



Jan Wendler



Andreas Senn

## Ausgangslage:

Die Firma Baumer Electric AG möchte ihren induktiven Abstandssensor verbessern, indem die Spulentemperatur über den Kupferwiderstand gemessen wird.

Diese Studienarbeit umfasst den Entwurf und die Validation einer Widerstandsmessung, welche den aktiven Sensor nicht stört und dennoch eine genügend grosse Auflösung erreicht. Die erhoffte Temperaturentauflösung soll  $0.1^{\circ}\text{C}$  betragen über einen Bereich von  $-35^{\circ}\text{C}$  bis  $85^{\circ}\text{C}$ .

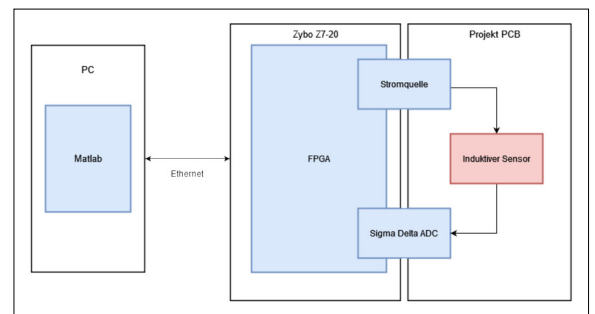
## Vorgehen:

Für diese Machbarkeitsanalyse wurde eine Simulation erstellt, welche in einem späteren Schritt als Leiterplatte (PCB) umgesetzt wurde. Auf diesem PCB befindet sich eine spannungsgesteuerte Stromquelle und ein Sigma-Delta-Wandler (ADC) zur Spannungsmessung. Das PCB wird mit einem FPGA verbunden, welcher den digitalen Teil des Sigma-Delta-ADC übernimmt und die Messdaten weiter zum PC streamt. Auf dem PC übernimmt Matlab die Auswertung der Daten. Mithilfe einer grafischen Benutzeroberfläche (GUI) werden die Daten dargestellt. Über die GUI können im laufenden Messbetrieb diverse Einstellungen des ADC verändert werden.

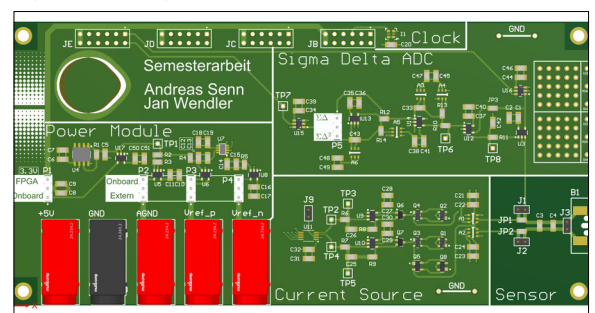
## Ergebnis:

Um die Schaltung zu testen, wurde der Sensor mit einer Wärmebildkamera aufgenommen und mit den gemessenen Daten verglichen. So konnte gezeigt werden, dass eine Temperatur auf  $0.6$  Grad Celsius genau gemessen werden kann. Auch wenn das noch nicht ganz im geforderten Bereich liegt, bietet dieses Projekt eine gute Grundlage für weitere Entwicklungen. Es konnten einige Punkte identifiziert werden, welche die Schaltung verbessern werden. In einem nächsten Schritt können diese implementiert werden.

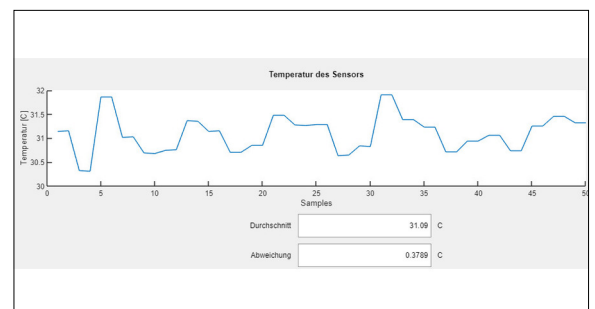
## Projektaufbau Eigene Darstellung



## Evaluationsboard Eigene Darstellung



## Temperaturmessung Eigene Darstellung



Examinator  
Prof. Guido Keel

Themengebiet  
Sensorik

Projektpartner  
Baumer Electric AG,  
Frauenfeld, TG