

# Gerät zur Überwachung von Umgebungslärm

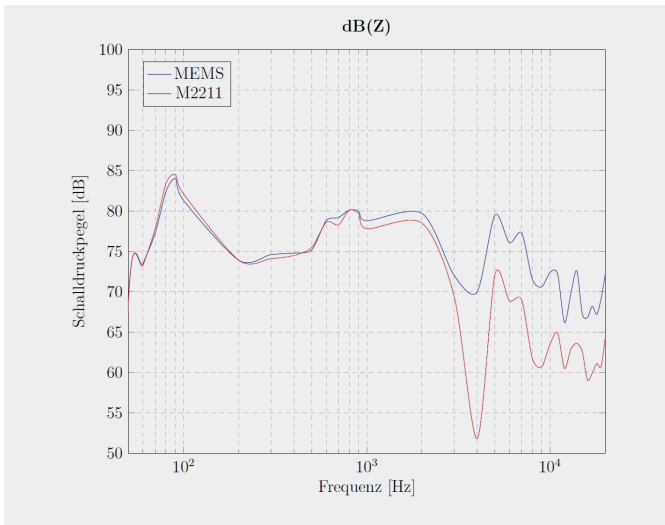


Abb. 1: Frequenzgang des entwickelten Produktes im Vergleich zum Referenzprodukt

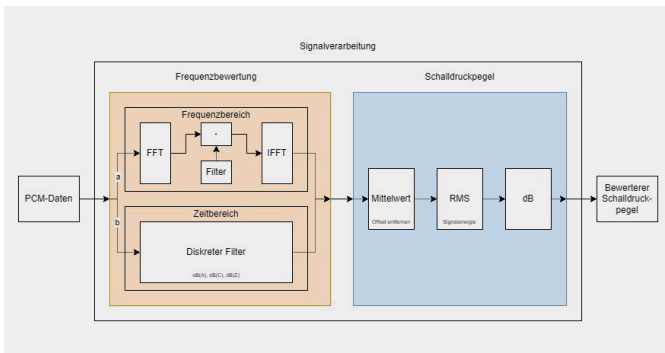


Abb. 2: Unterschied Zeit- und Frequenzbereich zur Frequenzgewichtung

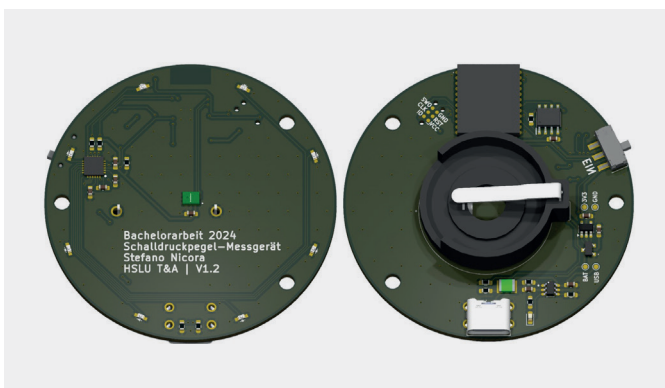


Abb. 3: Finales PCB | Durchmesser: 60mm

## Problemstellung

Die Firma hEar hat es sich zum Ziel gesetzt, gegen die für unsere Ohren schädliche Lärmbelastigung, vorzugehen. Dazu wurde in der Masterarbeit von Sophie Mia Willener eine konzeptionelle Idee für ein Messgerät ausgearbeitet. Zusätzlich dazu wurde ein erster Prototyp gebaut. Dieser ist jedoch noch unhandlich, nicht verifiziert und somit nicht für den Massenmarkt geeignet. An diesen Prototypen knüpft nun die nachfolgende Bachelorarbeit an und versucht die formulierten Ziele umzusetzen.

## Lösungskonzept

Mittels eines MEMS-Mikrofons wird der Umgebungslärm aufgenommen. Dieser wird im Anschluss mittels digitaler Filterung verarbeitet und in einen Schalldruckpegel umgerechnet. Dieser berechnete Wert wird in einem nächsten Schritt auf der Vorderseite des Gerätes dargestellt und zur späteren Auswertung auf dem Gerät gespeichert. Dies Messwerte können auf Wunsch mittels Bluetooth Low Energy (BLE) auf ein Zielsystem übertragen werden.

## Realisierung

Im Zentrum des Gerätes stehen ein MEMS-Mikrofon von TDK, sowie ein Bluetooth-fähiger Mikrocontroller von Silicon Labs. Das Mikrofon wird in diskreten Zeitabschnitten ausgelesen und die gesammelten Daten verarbeitet. Die verarbeiteten Daten werden im Anschluss mittels 8 LEDs visualisiert. Die energieeffiziente Implementation der Software- und Hardware-Plattform ermöglicht es, das Gerät mit einer Akkuladung mindestens 12 Stunden zu betreiben.

## Ergebnisse

Das entwickelte Gerät ist zwar einsatzfähig und kann mit einem hochpreisigen Referenzgerät mithalten, weist jedoch noch Verbesserungs- und Erweiterungspotential auf. Dies beinhaltet unter anderem einen Sensitivitätsfilter, die Implementation der Bluetooth-Schnittstelle sowie deren Zertifizierung.



**Diplomand**  
Nicora Stefano

**Dozent**  
Prof. Dr. P. Eberle

**Themengebiet**  
Embedded Systems, Akustik, PCB-Design, Signalverarbeitung

**Projektpartner**  
hEar

