

# Akustikmesszelle für Projektionslampen

Diplomandin



Lisa Derungs

**Einleitung:** Die Firma Abusizz AG bietet ein Gesamtsystem für interaktive Face-to-Face Meetings an, das aus einer Projektionslampe und einer spezifischen Softwarelösung besteht. Die Differenzierung dieses Systems besteht in der besonderen User-Experience. Die derzeitige Lösung erzeugt jedoch Geräusche, welche die User-Experience stören.

Ziel dieser Aufgabe ist es, aktuelle und modifizierte Konstruktionen der Lampe hinsichtlich der Geräuschentwicklung vergleichend messen und bewerten zu können. Dafür ist eine Messzelle mit entsprechendem Messkonzept zu entwickeln und umzusetzen. Des Weiteren sind Änderungen zur Reduktion der Geräuschemissionen zu erarbeiten und zu quantifizieren.

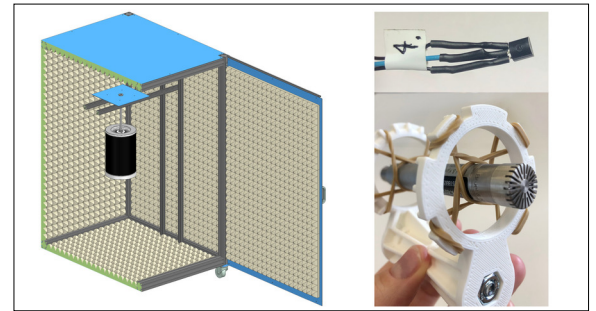
**Vorgehen:** Als Grundlage zur Erstellung der Messzelle wird die Lampe mit ihren Komponenten und deren Wechselwirkung mit der Umgebung analysiert und eine Normenrecherche im Bereich Schallmessungen durchgeführt. Aus den relevanten Normen werden die wichtigsten Voraussetzungen für eine optimale Messumgebung extrahiert. Diese sind: Eine möglichst konstante Messumgebung, eine möglichst geringe und schwankungsfreie Fremdschalleinwirkung und keine Wind- und/oder Gasströmungen mit Geschwindigkeiten grösser als 4 m/s. Für das vorliegende Problem ist eine gegen aussen physikalisch abgegrenzte Messzelle, welche innen mit schallabsorbierenden Matten ausgekleidet ist, am besten geeignet. Zur Auslegung der Matten wird eine Frequenzanalyse der Geräusche der Lampe durchgeführt.

Um die Geräuschemissionen zu quantifizieren, werden sie den herrschenden Temperaturen gegenüber gestellt. So können die Geräuschemissionen im Bezug auf die Kühlwirkung bei unterschiedlichen Konfigurationen verglichen werden. Für die Messungen kommen vier 1/2-inch free-field Mikrofone von der Firma Brüel & Kjær und TMP-36-GZ Sensoren zum Einsatz. Es wird ein Programm zur Auswertung der Temperatursensoren erstellt, welches auf einem Arduino UNO läuft.

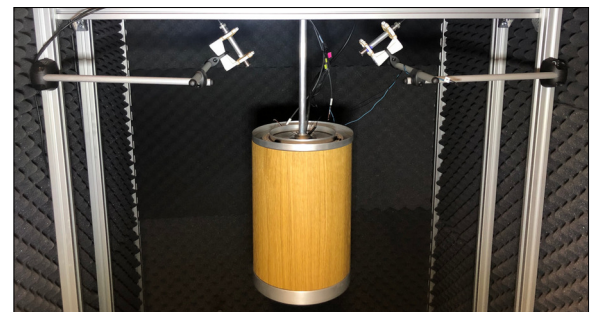
**Ergebnis:** Im Inneren der Messzelle herrscht eine sich kaum ändernde Messumgebung, welche nur minimal mit Fremdschall von aussen belastet wird. Zur Überprüfung der Fremdschalleinwirkung werden verschiedene Töne mit definierten Schallpegeln und Frequenzen ausserhalb der Messzelle abgespielt und die verbleibende Anregung im Inneren gemessen. Messungen der Temperaturentwicklung und Geräuschemissionen der aktuellen Konstruktion werden als Referenz für weitere Messungen durchgeführt. Um den Zusammenhang zwischen Kühlwirkung und Geräuschemissionen zu ermitteln, werden zwei unterschiedliche Lüfter mit mehreren verschiedenen Drehzahlen getestet. Es wird darauf abgezielt die Lüftereinstellung mit den geringsten

Geräuschemission zu finden, bei welcher die Kühlwirkung noch ausreichend ist. Diese Messungen zeigen, dass jeweils 20 - 25 min nach Start das System ein thermisch stabiler Zustand erreicht wird. Konstruktive Änderungen mit dem Ziel der Geräuschreduktion werden erarbeitet und getestet. Die Messungen zeigen, dass die Auswirkungen auf die Geräuschemissionen verlässlich nachgewiesen und mit anderen Versionen verglichen werden können.

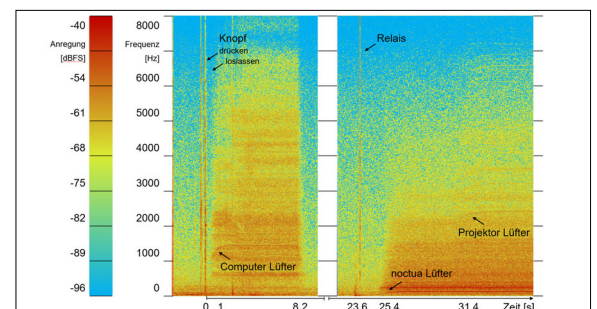
**Messaufbau, Temperatursensor und Mikrofon in schockabsorbierender Halterung**  
Eigene Darstellung



**Projektionslampe im Inneren der Messzelle mit installierter Sensorik**  
Eigene Darstellung



**Aufzeichnung der Geräuschemissionen der unveränderten Projektionslampe**  
Eigene Darstellung



**Referent**  
Prof. Dr. Elmar Nestle

**Korreferent**  
Robert Spasov, Vat  
Vakuumventile AG,  
Haag (Rheintal), SG

**Themengebiet**  
Produktentwicklung

**Projektpartner**  
ABUSIZZ AG, Zermatt,  
VS