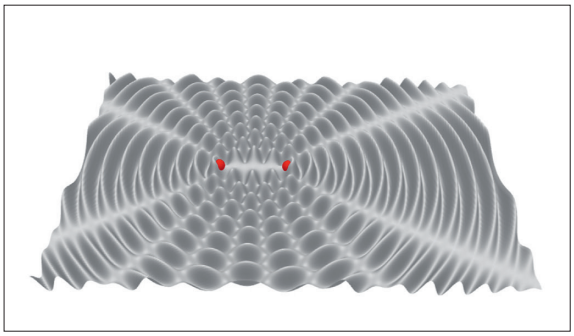
Raffael
Römer

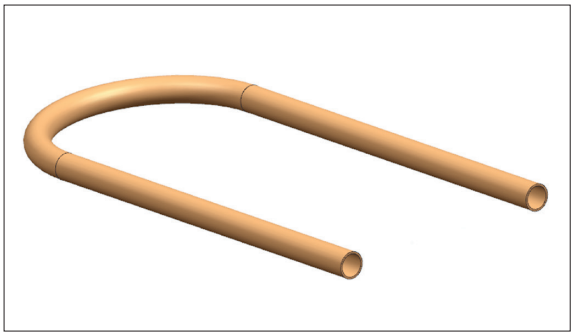
Diplomand	Raffael Römer
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Prof. Dr. Hans Gut, MAN Diesel & Turbo Schweiz AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Produktentwicklung

Anwendungstest für Schallabsorptions-Idee

Passive Schallumlenkung zur Erzeugung destruktiver Interferenzen



Beispiel eines Interferenzfeldes, welches durch die Überlagerung von Schallfeldern erzeugt werden kann



Grundtyp eines eingesetzten PDI-Elements für Gegenschall bei 275 Hz

Problemstellung: Bei akustischen Fragestellungen stellen tieffrequente Töne oftmals ein grosses Problem dar. Die Absorption dieser Schallwellen ist aufgrund der hohen Wellenlänge mit grossem Aufwand verbunden. Um die Schallenergie umwandeln zu können, sind sehr dicke und dementsprechend teure Schallschutzmassnahmen erforderlich.

Aufgabenstellung: Eine mögliche Lösung zur Bekämpfung tiefer Schallwellen stellt das Konzept der PDI-Schallschutzelemente dar. Durch passiv destruktive Interferenzen (PDI) soll der Schall mit einer versetzten Phase wieder auf den Primärschall treffen und diesen vermindern. Mit einer geschickt gewählten Geometrie lässt sich der Schall so umleiten, dass dies erreicht werden kann. Das Ziel dieser Arbeit besteht nun darin, die Funktionsweise von PDI-Elementen besser zu verstehen sowie dieses Prinzip aus dem Labor in die Wirklichkeit zu überführen. Dazu wurden PDI-Elemente gefertigt und in einem selbst entwickelten Schallmessraum ausgemessen.

Ergebnis: Es konnte bewiesen werden, dass die PDI-Elemente nur sehr eingeschränkt funktionieren. Die Transformation der PDI-Technologie aus dem eindimensionalen Kundt´schen Rohr in die dreidimensionale Wirklichkeit führt zur Entstehung von Interferenzfeldern. Die Schallenergie wird durch ein PDI-Element lediglich im Raum umverteilt und nicht absorbiert. Der Einsatz von PDI-Elementen zur Schalldruckverminderung ist deshalb nur in einem sehr kleinen Bereich im Raum möglich. Zur Vermessung der PDI-Elemente wurde ein schallarmer Messraum entwickelt und gebaut. Durch Messungen der Nachhallzeit sowie des Schallpegels im Ruhezustand konnten die sehr guten Eigenschaften des Messraumes unter Beweis gestellt werden.

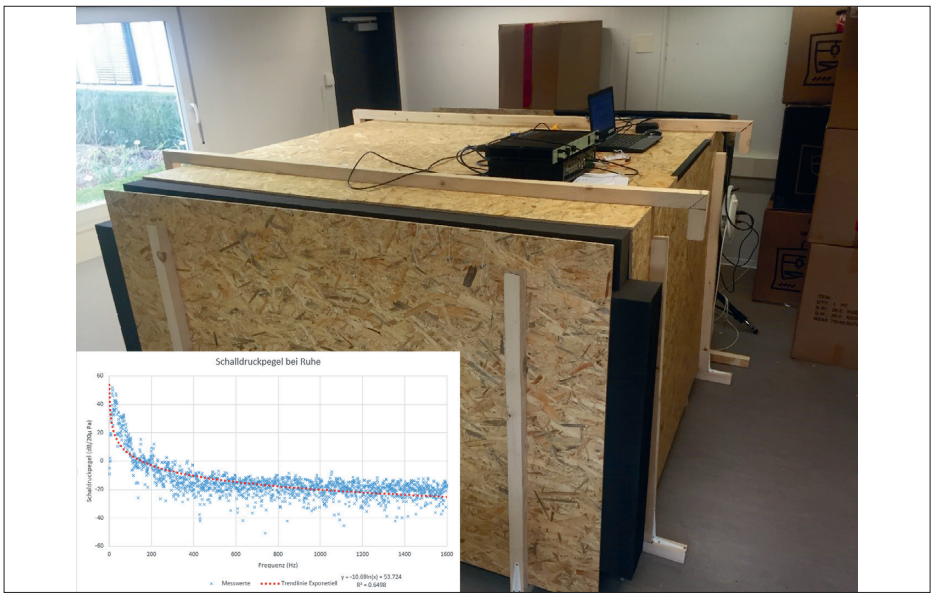


Foto des entwickelten schallarmen Messraumes zur Vermessung von Schallfeldern und Grafik zur akustischen Charakteristik des Raumes