

# Entwicklung von serien- tauglichen vibroakustischen MetaMaterialien

Vibroakustische Metamaterialien (VAMM) sind künstlich hergestellte Strukturen zur Lärm- oder Schwingungsbeeinflussung. Grundbaustein dieser Strukturen ist ein periodischer Verbund von Einheitszellen, wobei jede Einheitszelle als passiver oder aktiver leistungsoptimierter Resonator ausgelegt ist.

Die hohe Wirksamkeit von VAMM beruht auf dem geschickten Verbund und der damit stattfindenden Interaktion der Einheitszellen untereinander. Dadurch werden Stoppbänder erzielt, also Bereiche, in denen keine Wellenausbreitung möglich ist.

Im Rahmen des Fraunhofer-internen Forschungsvorhabens »MetaVib« werden mit Hilfe der Kompetenzen innerhalb des Konsortiums effiziente Lösungen für serientaugliche vibroakustische Metamaterialien entwickelt. Deren Wirkungsweise wird anhand von zwei anwendungsnahen Demonstratoren aufgezeigt.

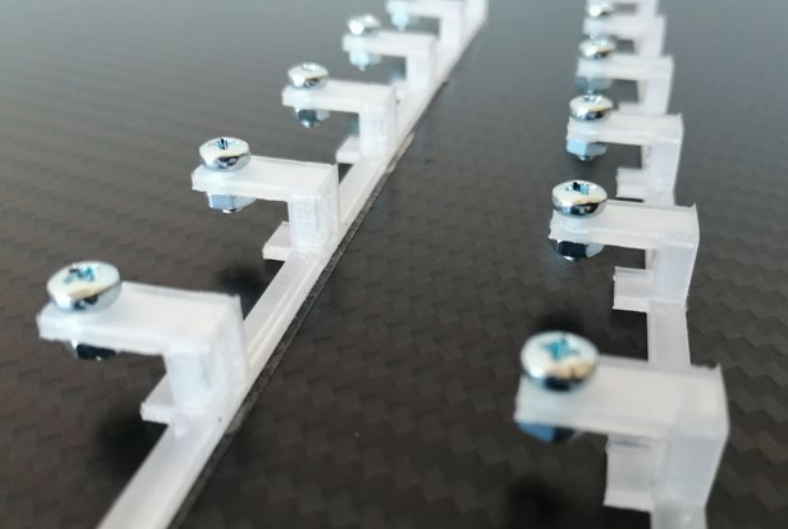
## Kontakt

Fraunhofer LBF  
Fraunhofer IBP  
Fraunhofer IDMT  
Fraunhofer IFAM  
Fraunhofer IWU

Projektleiter  
Heiko Atzrodt  
Fraunhofer LBF  
Telefon: +49 6151 705-349  
heiko.atzrodt@lbf.fraunhofer.de  
www.metavib.com

Metamaterialien zur Beeinflussung der  
Vibroakustik

Prepare-Projekt  
»MetaVib«



Prototyp 3D-gedrucktes polymeres vibroakustisches Metamaterial

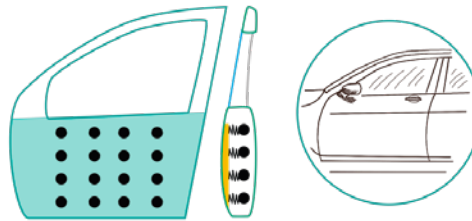
## Metamaterialien zur Beeinflussung der Vibroakustik mittels Resonatoreffekt

### Die Arbeiten in »MetaVib« umfassen

- **die Umsetzung** der wissenschaftlich notwendigen Arbeiten für die industrielle Nutzbarmachung von vibroakustischen Metamaterialien (VAMM) zur Lärm- oder Schwingungsbeeinflussung in verschiedenen Branchen
- **virtuelle Auslegung (Auslegungstool) und Simulation** zur automatisierten Bestimmung der Geometrie, Dimensionierung, Orientierung und Anordnung von passiven und aktiven VAMM
- **Entwicklung kosteneffizienter Herstellverfahren**, für eine spätere industrielle Fertigung von passiven und aktiven VAMM
- **Demonstration der Vorteile von VAMM** an einer schwingungsoptimierten Fahrzeugtür (passive VAMM) sowie einem vibroakustisch optimierten Schalldämpfer für Lüftungskanäle (passive und aktive VAMM).

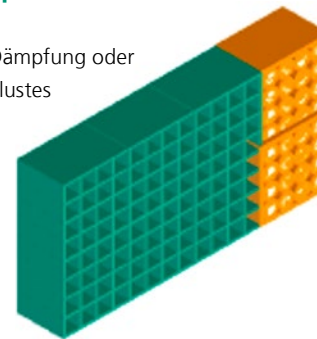
### Demonstrator »Fahrzeugtür«

**Ziel:** 10 dB Schwingungsreduktion im definierten Frequenzbereich oder 50 Prozent Masseneinsparung des Bauteils



### Demonstrator »Schalldämpfer«

**Ziel:** Bandbegrenzt 10 dB höhere Dämpfung oder 20 Prozent Reduktion des Druckverlustes bei gleicher akustischer Wirkung



Prototyp metallisches vibroakustisches Metamaterial



Konzept aktives vibroakustisches Metamaterial

Entwicklungsprozess von vibroakustischen Metamaterialien im Projekt »MetaVib«

