

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION26. Oktober 2021 || Seite 1 | 3

Vibroakustische Metamaterialien beeinflussen schädliche Schwingungen mittels Resonatoreffekt

Vibroakustische Metamaterialien könnten als neuartige Schwingungsminderungsmaßnahme in den verschiedensten Branchen zum Einsatz kommen, beispielsweise im Maschinen- und Fahrzeugbau oder in der Raumfahrt. Sie mindern störenden Körperschall oder helfen, Gerätschaften zu stabilisieren und Komfort zu steigern. Unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF werden im Projekt »MetaVib« numerische und experimentelle Methoden erarbeitet, um die Forschungslücke im systematischen Auslegungsprozess für vibroakustische Metamaterialien zu schließen und für die industrielle Anwendung nutzbar zu machen.

So wirken vibroakustische Metamaterialien

An vibroakustischen Metamaterialien wird aktuell weltweit geforscht. Mit ihrer Hilfe können die Amplituden von schädlichen Strukturschwingungen und Lärm so tief und breitbandig reduziert werden, wie das mit konventionellen Maßnahmen praktisch nicht umsetzbar ist. Diese Metamaterialien werden aus periodisch angeordneten passiven oder aktiven lokalen Resonatoren auf dem zu beeinflussenden Bauteil aufgebracht. Die lokalen Resonatoren werden auf die adressierte Eigenfrequenz abgestimmt und mit Abständen kleiner als die halbe Wellenlänge der zu beeinflussenden Frequenz auf der Grundstruktur platziert. In diesem Frequenzbereich entstehen dann sogenannte Stoppbänder in der Übertragungsfunktion – Bereiche, in denen keine Wellenausbreitung möglich ist.

Virtueller Entwicklungsprozess für reale Anwendungen als Toolbox verfügbar

Derzeit erfolgt die Auslegung und Herstellung vibroakustischer Metamaterialien meist ohne ausreichende systematische Vorgehensweise oder Berücksichtigung wirtschaftlicher Herstellungsprozesse. Diese Aspekte werden im Fraunhofer-internen PREPARE-Projekt »MetaVib« adressiert. Die institutsübergreifenden Forscherteams entwickeln Auslegungskonzepte für Simulation und Herstellung von passiven und aktiven vibroakustischen Metamaterialien. Die erarbeitete Methodik wird an einer Fahrzeugtür mit integrierten vibroakustischen Metamaterialien und an kompakten Schalldämpferkulissen validiert.

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

Seit dem Beginn des Projektes wurden generische Methodiken zur Charakterisierung und numerischer Auslegung von vibroakustischen Metamaterialien entwickelt. Mit der Verwendung dieses Auslegungsprozesses wurden Konzepte speziell für die Fahrzeughür und die Schalldämpferkulissen ausgelegt und gefertigt (meist aus Metallen und Kunststoffen). Die gewonnenen Erkenntnisse aus den gefertigten Demonstratoren werden auch in der virtuellen Entwicklung berücksichtigt. Dies soll in eine virtuelle Toolbox einfließen, die das Design und die Optimierung von Strukturen als vibroakustische Metamaterialien auf unterschiedlichen Detaillierungsstufen ermöglicht.

PRESSEINFORMATION

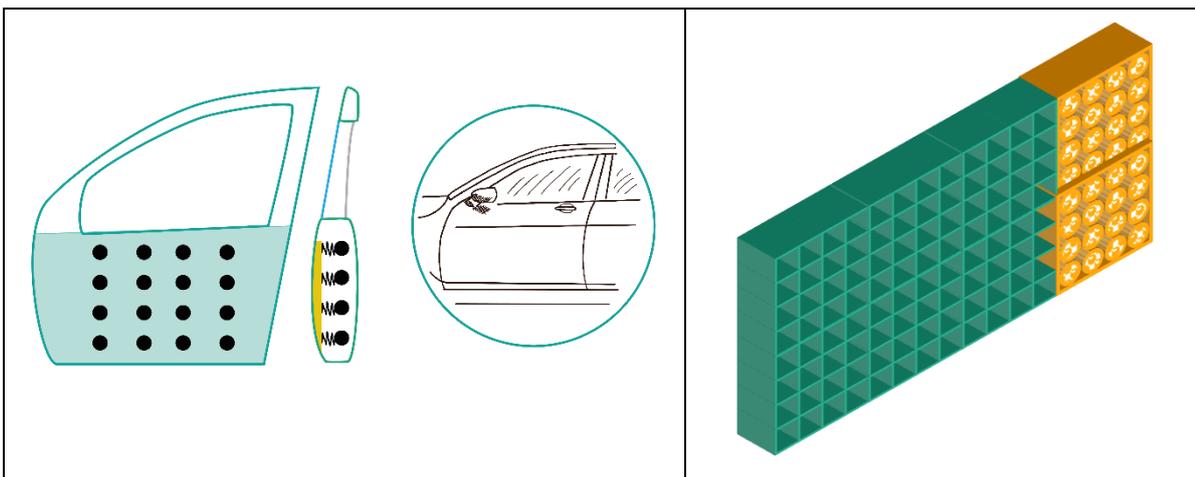
26. Oktober 2021 || Seite 2 | 3

Praxisbezogener Austausch mit Experten

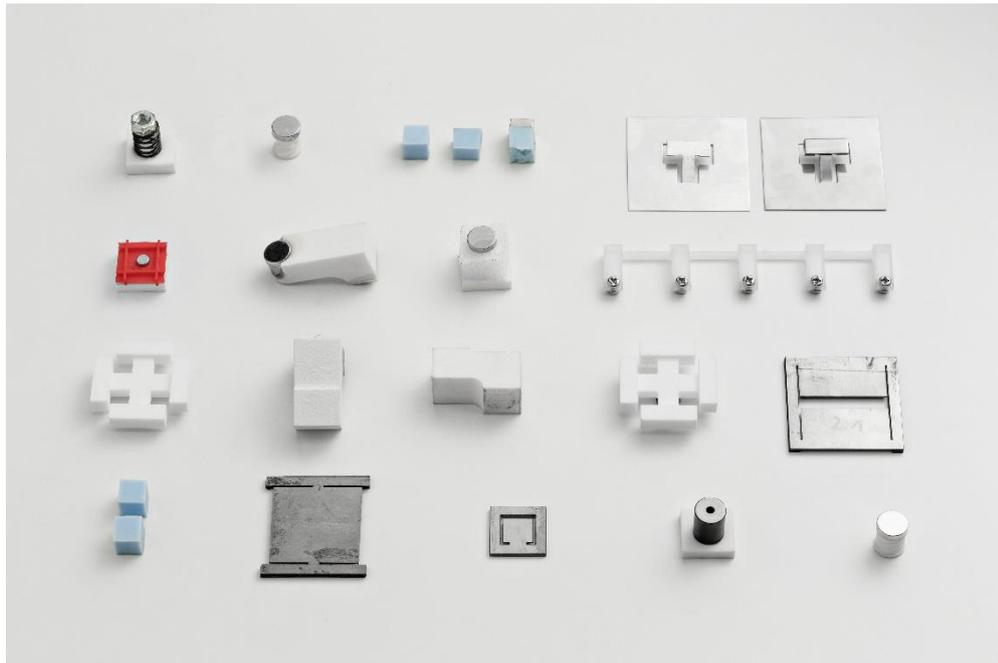
Das kostenfreie Seminar zur » Vibroakustische Metamaterialien und deren Einsatzpotenziale« am 23. November 2021 präsentiert aktuelle Entwicklungen und Trends zur Beeinflussung von Vibroakustik mittels Resonatoreffekt und richtet sich an Interessenten aus Industrie (Mobilität/Auto), Maschinenbau, Energie, etc. Mehr Information und Anmeldung: www.lbf.fraunhofer.de/os-metavib

Mehr Informationen zum Projekt: <https://metavib.com/>

Pressegrafiken und Foto zur kostenfreien Nutzung unter Quellenangabe



Vibroakustische Metamaterialien mindern Körperschall, wenn sie beispielsweise in eine Fahrzeughür integriert werden (Grafik links: Fraunhofer LBF). Rechts: Schematische Darstellung eines passiven Schalldämpferkissens (grün) mit aktivierten Einheitszellen (orange). Es könnte in Lüftungskanälen zur Anwendung kommen. (Grafik: Fraunhofer IBP)



PRESSEINFORMATION

26. Oktober 2021 || Seite 3 | 3

Für jede Anwendung das passende Konzept: Im Forschungsprojekt »MetaVib« werden vibroakustische Metamaterialien in unterschiedlichen Formen und mit individuell anpassbaren Funktionen entwickelt.

Foto: Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung im realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der gut 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:

Peter Steinchen | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de

Wissenschaftlicher Kontakt: Dipl.-Ing. Heiko Atzrodt | Telefon +49 6151 705-349 | heiko.atzrodt@lbf.fraunhofer.de

Daria Manushyna, MSc. | Telefon +49 6151 705-393 | daria.manushyna@lbf.fraunhofer.de