

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION2. Mai 2022 || Seite 1 | 3

Hannover Messe: Fraunhofer LBF zeigt neue Leichtbaupotenziale durch vibroakustische Metamaterialien

Maschinenbau und Mobilität sollen noch wirtschaftlicher werden. Damit das gelingt, müssen die dort eingesetzten Komponenten effizienter hergestellt und leichter gestaltet sein. Bei solchen Konstruktionen treten jedoch oft Schwingungsprobleme auf. Im Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF werden Anwendungen mit vibroakustischen Metamaterialien für das optimierte strukturdynamische Verhalten entwickelt. Vibroakustische Metamaterialien stellen eine neuartige Maßnahme zur Schwingungsminderung dar und versprechen Vorteile in der Beeinflussung des Schwingungsverhaltens gegenüber konventionellen Maßnahmen. Auf der Hannover Messe präsentieren die Fraunhofer-Forschenden neueste Ergebnisse mit Leichtbaupotenzial für Fahrzeuge (Halle 5, Stand A06).

Effizienz und Komfort werden zukünftig wesentlich die Kaufentscheidung für ein Fahrzeug beeinflussen. Allerdings kollidieren bei neuen Fahrzeugkonzepten die bekannten Maßnahmen, um Schall und Schwingungen zu verringern, mit dem Wunsch nach Energieeffizienz und Gewichtsreduktion. Vibroakustische Metamaterialien (VAMM) leisten hier einen wesentlichen Beitrag.

Große Design- und Gestaltungsfreiheit

Vibroakustische Metamaterialien erzeugen Stoppbänder - Frequenzbereiche, in denen keine freie Wellenübertragung stattfindet - durch die Nutzung von Lokalresonanzen. Die lokalen Resonatoren werden periodisch auf einer Grundstruktur angeordnet. Jeder Resonator stellt ein Feder-Masse-System dar, welches auf eine oder mehrere Resonanzfrequenzen abgestimmt ist. Durch das Schwingverhalten der Lokalresonatoren werden negative effektive Masseeigenschaften der Gesamtstruktur erzeugt. Es entsteht eine schwingungsarme Leichtbaustruktur mit reduzierter akustischer Abstrahlung. Dies ermöglicht die Umsetzung neuer Konzepte für die Lärm- und Schwingungsminderung in unterschiedlichen Produkten vieler Industriezweige und Branchen, die mit konventionellen Lösungen aufgrund beispielsweise besonderer Leichtbauanforderungen nicht realisierbar wären.

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

Einsatz von vibroakustischen Metamaterialien für Schwingungsminderung in verschiedenen Anwendungen

PRESSEINFORMATION2. Mai 2022 || Seite 2 | 3

In mehreren Projekten arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie an der Entwicklung einer Designsystematik von Metamaterialien und an deren Modellierungen für die Simulation und Optimierung von Materialkomponenten in einem virtuellen Fahrzeugprototyp. Die Leichtbau- und Komfortwirkung von VAMM wird anhand von Demonstratoren in realen Fahrzeugen evaluiert.

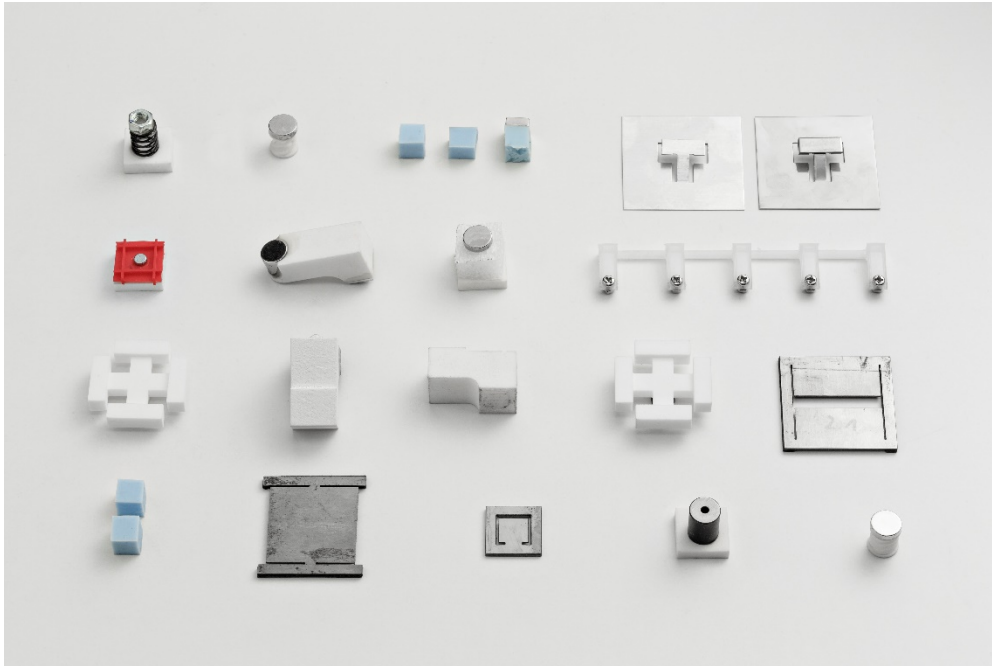
Auf der Hannover Messe demonstriert das Exponat die Funktion von VAMM an einfachen Beispielstrukturen und zeigt mögliche Varianten der produktnahen Umsetzung an einem ferngesteuerten Modellfahrzeug und einer Fahrzeugtür in Originalgröße. Aufgrund der Kleinskaligkeit der verwendeten Resonatoren lassen sich vibroakustische Metamaterialien bei großer Design- und Gestaltungsfreiheit gut integrieren und mit im Fahrzeugbau bedeutsamen statischen, fahrdynamischen und crashrelevanten Auslegungsanforderungen vereinbaren. Sie ermöglichen eine starke Reduktion von Schwingungen in einem breiten Frequenzbereich bei gleichzeitig geringem Gewicht. So lässt sich der Zielkonflikt zwischen Leichtbau und Schwingungs- sowie Lärmbelastung lösen.

Mehr Informationen zu Metamaterialien:

[Vibroakustische Metamaterialien zur Schwingungs- und Lärminderung - Fraunhofer LBF](#)



Das Exponat auf dem Fraunhofer-Stand in Halle 5, Stand A06, demonstriert die Funktion von VAMM an einfachen Beispielen und zeigt mögliche Varianten der produktnahen Umsetzung. Foto: Fraunhofer LBF, Raapke.



PRESSEINFORMATION

2. Mai 2022 || 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-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF** in Darmstadt steht seit 1938 für Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei wichtige 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. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Fahrzeugbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der rund 390 Mitarbeitenden und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche. www.lbf.fraunhofer.de

Pressekontakt: Anke Zeidler-Finsel | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

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