

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION31. August 2022 || Seite 1 | 4

Mehr Ruhe an Autobahnen: Lärmschutzwände aus vibroakustischen Metamaterialien sorgen für hocheffiziente Schallreduktion

Der Traum von mehr Ruhe für Mensch und Natur im Umfeld von Autobahnen könnte zukünftig dank einer gemeinsamen Entwicklung aus dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt und der ASFINAG, der Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft in Österreich, Realität werden. Die Fraunhofer-Forscher haben einen Lärmschutz-Prototypen entwickelt, der zukünftig mehr Effizienz beim Schutz vor Schallwellen bietet. Durch eine mit vibroakustischen Metamaterialien (VAMM) ausgestattete Glas-Lärmschutzwand konnte im Labor eine Übertragungsreduktion von bis zu 20 Dezibel (dB) im Vergleich zu einer konventionell absorbierenden Lärmschutzwand erzielt werden.

2020 hatte die ASFINAG in Zusammenarbeit mit der IÖB (Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung) die Challenge »Autobahnen und Schnellstraßen: Lärmlast durch Technologie reduzieren« ausgerufen. Das Konzept des Darmstädter Forschungsinstituts, Lärmschutzwände mit VAMM leiser zu gestalten, hat sich dabei unter vielen Einreichungen in der Jurywertung durchgesetzt.

Die Fraunhofer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigten sich bereits in verschiedenen Forschungsprojekten mit VAMM, beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt, dem Automobilbau oder dem Maschinenbau und betrachten dabei unterschiedliche Konzepte von lokalen Resonatoren. Ihre Expertise und Kompetenz reicht von der numerischen Auslegung der Materialien über die Konzeptentwicklung bis zur späteren Realisierung als Prototyp. Sie erarbeiten großserientechnisch herstellbare VAMM und schließen damit die Lücke zwischen Forschung und Anwendung.

Meilenstein für Lärmschutz-Technologie

2021 beauftragte die ASFINAG das Fraunhofer LBF mit der Entwicklung des Laborprototypens zur Überprüfung des theoretischen Ansatzes für die Wirkung schwingungsmindernder Materialien in Lärmschutzwänden. Die Ergebnisse sind vielversprechend: Durch die mit VAMM ausgestattete Glas-Lärmschutzwand konnte im Labor eine Übertragungsreduktion von bis zu 20 Dezibel (dB) im Vergleich zu einer konventionell absorbierenden Lärmschutzwand erzielt werden. Zum Vergleich: eine Reduktion des Schalldruckpegels um sechs dB bedeutet bereits eine Halbierung der

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

wahrgenommenen Lautstärke. »Wir sehen in VAMM ein großes Potenzial in der effektiven Reduktion von Vibrationen und Lärm bei gleichzeitig geringerem Ressourceneinsatz«, so Projektleiter Sebastien Rieß aus dem Fraunhofer LBF.

PRESSEINFORMATION31. August 2022 || Seite 2 | 4

Die Forschungsergebnisse zu vibroakustischen Metamaterialien können in der praktischen Anwendung an der Autobahn einen Meilenstein bei der Weiterentwicklung von Lärmschutz-Technologie bedeuten. VAMM ermöglichen es, das Schwingungsverhalten von Strukturen zu beeinflussen. »Vereinfacht gesagt wird eintreffender Luftschall in Körperschall gewandelt. Dieser wird durch die Schallschutzwand nicht weiter- oder abgeleitet, sondern absorbiert«, erläutert Peter Rath, Experte für Video- und Akustikdetektion in der ASFINAG Maut Service GmbH.

Gefördert von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft soll Mitte 2022 die Ausschreibung zu einer Innovationspartnerschaft für VAMM erfolgen – mit dem Ziel, den Laborprototypen auf die Autobahnen und Schnellstraßen zu bringen.

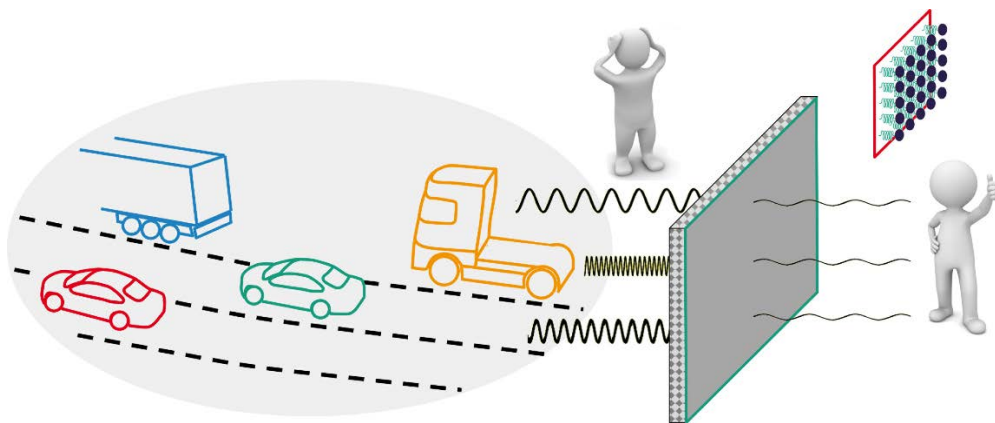
Vibroakustische Metamaterialien für spezifisches Produktdesign

Mit Metamaterialien wird ein in der Natur nicht vorkommendes Verhalten erzeugt. Neben optischen und elektromagnetischen Metamaterialien werden spezielle Formen von Metamaterialien auch zur Lärm- und Schwingungsminderung eingesetzt. Vibroakustische Metamaterialien werden aus mehreren periodisch angeordneten Einheitszellen gebildet - dem kleinsten identischen Teil der Grundstruktur, auf dem ein Resonator (Feder-Masse System) sitzt. Die lokalen Resonatoren sind gezielt auf der Subwellenlängenskala der einfallenden Welle platziert. Sie sind auf eine Resonanzfrequenz abgestimmt, bei der eine Schwingungsreduktion erforderlich ist. Die Wechselwirkung zwischen den lokalen Resonatoren und der einfallenden Welle führt zu einem Stoppband - einem Frequenzbereich mit hoher Schwingungsreduktion.

»Am Fraunhofer LBF entwickeln unsere Fachteams effiziente numerische Routinen zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von vibroakustischen Metamaterialien. Diese Routinen werden für das Design von branchenspezifischen Produkten eingesetzt« erläutert Heiko Atzrodt, verantwortlich für die Abteilung Strukturtechnik und Schwingungstechnik im Fraunhofer LBF.

Mehr Informationen zu Metamaterialien:

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



PRESSEINFORMATION

31. August 2022 || Seite 3 | 4

Vibroakustische Metamaterialien können für mehr Ruhe in der Umgebung von Autobahnen sorgen. Grafik: Fraunhofer LBF.



Für jede Anwendung das passende Konzept: Vibroakustische Metamaterialien können in unterschiedlichen Formen und mit individuell anpassbaren Funktionen entwickelt werden und bewirken ein deutlich verbessertes Schwingungsverhalten von Bauteilen. Foto: Fraunhofer LBF, Ursula Raapke

PRESSEINFORMATION31. August 2022 || Seite 4 | 4

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
Sebastian Rieß MSc. | Telefon +49 6151 705-378 | sebastian.riess@lbf.fraunhofer.de
