

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

8. Februar 2024 || Seite 1 | 5

Spürbar leiser und leichter: Innovative Metamaterialtechnologie im Fahrzeug

In einem Serienfahrzeug haben Forschende neuartige Strukturen eingesetzt, die zu einer spürbaren Steigerung des akustischen Verhaltens im Fahrzeuginnenraum führen. Diese vibroakustischen Metamaterialien haben damit nicht nur im Labor, sondern auch im Fahrbetrieb ihre hervorragenden Eigenschaften unter Beweis gestellt. Ein neuentwickelter Gehäusedeckel, ein Leichtbaurahmen und ein neukonstruiertes Motorlager demonstrieren die industrielle Herstellbarkeit. Die Komponenten wurden eins zu eins im Originalbauraum des Serienfahrzeugs integriert und unter realen Fahrbedingungen getestet. Auf der Teststrecke wurde die Wirkung gewichtssparender Metamaterialien mit konventionellen Versteifungen und Schwerdämmbelägen zur Schwingungsminderung verglichen.

Im Forschungsprojekt »viaMeta« kooperieren Hersteller, Zulieferer und Forschungseinrichtungen, um das Leichtbaupotenzial zukünftiger Fahrzeuge zu erschließen. Die Produktion und der Betrieb von Fahrzeugen spielen eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung der globalen Herausforderung, den Klimawandel einzudämmen. Die strukturdynamische Optimierung von Leichtbaustrukturen stellt eine zentrale Herausforderung für das materialsparende Design dar. Konventionelle Maßnahmen zur Schwingungsminderung, wie Dämmbeläge, Entkopplungselemente oder Tilger, stehen im Widerspruch zum Ziel des Leichtbaus und können die erforderlichen Frequenzbereiche, insbesondere bei elektrischen Antriebssystemen, oft nicht ausreichend abdecken.

Vibroakustische Metamaterialien gegen den Klimawandel

Vibroakustische Metamaterialien bieten eine innovative Möglichkeit, Schwingungen in schlanken Strukturen zu kontrollieren. Durch periodisch angeordnete Resonatoren können spezielle Bauteileigenschaften erreicht werden. Innerhalb eines gezielt adressierbaren Stoppbandbereichs wird die Ausbreitung von Schwingungen im Material effektiv und breitbandig reduziert.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten Projekts »viaMeta« haben die Mercedes-Benz AG, BOGE Elastmetall GmbH, Novicos GmbH, das Institut für Kraftfahrzeuge (ika) der RWTH Aachen und das Fraunhofer LBF basierend auf Forschungsergebnissen zu den Gestaltungsprinzipien der Metamaterialien konkrete, industriell herstellbare Lösungen für Fahrzeugbauteile entwickelt. Durch neue Maßnahmen im Bereich der Triebstrangintegration wurde die

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

Schallabstrahlung aus dem Aggregat in die Luft sowie die Übertragung von Vibrationen über die Motorlager und den Motortragrahmen in die Karosserie wirksam beeinflusst.

PRESSEINFORMATION

8. Februar 2024 || Seite 2 | 5

Ziel erreicht: Von der Grundlagenforschung zum praktischen Einsatz

Das gerade abgeschlossene Projekt »viaMeta« hat nicht nur konkrete und effektive Lösungen für seriennahe Fahrzeugbauteile geliefert, sondern auch praxistaugliche virtuelle Entwurfsmethoden für vibroakustische Metamaterialien, einschließlich KI-basierter Ansätze, erbracht sowie skalierbare industrietaugliche Herstellungsprozesse und den Nachweis der Wirksamkeit dieser Maßnahmen im Fahrzeug gezeigt. Dadurch wird die Brücke von der Grundlagenforschung zum praktischen Einsatz vibroakustischer Metamaterialien in zukünftigen Fahrzeugen geschlossen.

Die Forschungsergebnisse des Projekts werden bei der [Abschlussveranstaltung](#) am 17. April 2024 am Fraunhofer LBF in Darmstadt der interessierten Öffentlichkeit präsentiert. Im Rahmen dieser Veranstaltung besteht auch die Möglichkeit zur Diskussion mit Experten aus Industrie und Forschung.

Informationen und Anmeldung zur Veranstaltung:

https://www.lbf.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/viameta-leichtbau-loesungen-fahrzeuge.html?utm_campaign=viameta-event-PI-3-SM

Informationen zum Projekt: <https://viameta.org/>



Ein Serienfahrzeug diente im Projekt als Versuchsträger für die innovative, komfort- und gewichtsoptimierte Antriebsstrang-Integration. Foto: Mercedes-Benz AG mit freundlicher Genehmigung.

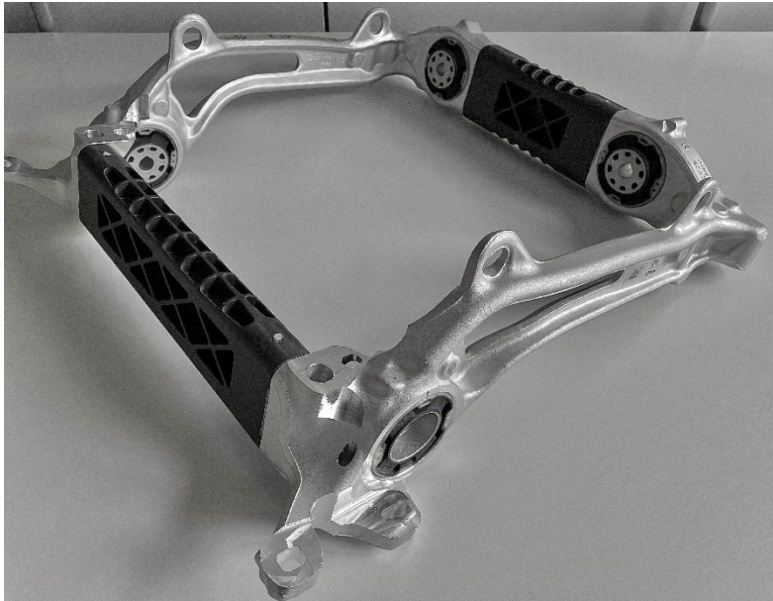
PRESSEINFORMATION

8. Februar 2024 || Seite 3 | 5



Virtueller Entwurfsprozess und seriennahe Produktion wurden unter anderem für neuartige Elastomerlager mit Metamaterialeffekt zur Transmissionsdämpfung verwirklicht. Foto: Boge Elastmetall GmbH mit freundlicher Genehmigung.

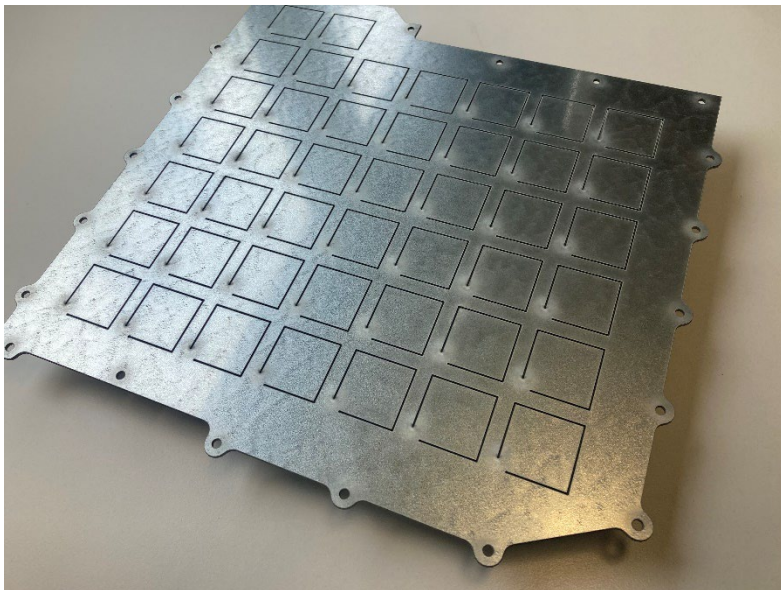
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF



PRESSEINFORMATION

8. Februar 2024 || Seite 4 | 5

Über den Tragrahmen werden dynamische Lasten vom Antrieb ins Fahrzeug übertragen, hier wurde ein innovativer Leichtbauansatz verwirklicht, indem Vibrationen mit Metamaterial absorbiert werden. Foto: Mercedes-Benz AG mit freundlicher Genehmigung.



Ein Gehäusedeckel mit integrierter Metamaterialstruktur bietet ein gegenüber konventionellen verbessertes Transmissionsverhalten bei gleichzeitiger Gewichtsreduktion. Foto: Fraunhofer LBF



PRESSEINFORMATION

8. Februar 2024 || Seite 5 | 5

Projekt-Logo, Abbildung: Fraunhofer LBF



**Finanziert von der
Europäischen Union**
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Pressefoto zur kostenfreien Nutzung unter Quellenangabe.

Wissenschaftlicher Kontakt:

Georg Stoll | Telefon +49 6151 705-8528 | georg.stoll@lbf.fraunhofer.de

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 400 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: **Georg Stoll** | Telefon +49 6151 705-8528 | georg.stoll@lbf.fraunhofer.de