

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

2. März 2020 || Seite 1 | 3

Kostengünstiger Leichtbau für weniger Emissionen

Zukunft des Leichtbaus: Effizient und bezahlbar

Leichtbau ist und bleibt eine Schlüsseltechnologie für zahlreiche Industrien, von der Fahrzeug- und Flugzeugtechnik über den Schiffbau bis zur Raumfahrt. Gleichzeitig bietet er durch den Ansatz der Gewichtsreduktion hohe Einsparpotenziale im Hinblick auf klimaschädliche Emissionen. Ein Hemmnis stellen bisher die vergleichsweise hohen Kosten dar. Im EU-Projekt ALLIANCE haben sich Autohersteller, Zulieferer und Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen, um dies zu ändern – koordiniert von Daimler und dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF. Das positive Ergebnis: Bis zu 33 Prozent leichtere Komponenten bei nicht einmal drei Euro Mehrkosten pro eingespartem Kilogramm lassen sich tatsächlich realisieren.

Angesichts des Klimawandels gilt es, schädliche Emissionen von Autos zu senken. Ein Ansatz dazu liegt darin, deren Gewicht zu reduzieren – sprich Leichtbau. Bislang steht der hohe Preis der Komponenten einem großflächigen Einsatz jedoch im Weg, Leichtbaukomponenten sind für günstige Automodelle schlichtweg zu teuer. Soll sich der Leichtbau für den Großteil verbauter Autokomponenten durchsetzen, muss also an der Preisschraube gedreht werden.

CO₂-Emissionen um 25 Prozent senken

Eben dies haben zahlreiche Partner im EU-Projekt ALLIANCE, kurz für AffordabLe Lightweight Automobiles AlliaNCE, getan: Sie loteten aus, welche Kosteneinsparungen möglich sind und entwickelten entsprechende Technologien. Beteiligt waren sechs namhafte Automobilhersteller, sechs Komponenten- und Materialzulieferer sowie verschiedene Forschungseinrichtungen. Die Koordination des Projekts lag bei Daimler und dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt. »Gemeinsam konnten wir zeigen: Kostengünstiger Leichtbau ist möglich!«, sagt Prof. Thilo Bein, Leiter des Wissenschaftsmanagements am Fraunhofer LBF. Als Projektssekretär hat er die Partner koordiniert, Ergebnisse nachverfolgt, Meetings organisiert und Ähnliches. »Bei den einzelnen Komponenten konnten wir über 30 Prozent des Gewichts einsparen und somit deren Anteil an den CO₂-Emissionen um 25 Prozent reduzieren – bei einem Plus der Kosten von lediglich 2,67 Euro durchschnittlich pro Komponente, was für die Autohersteller akzeptabel ist.« Berücksichtigt man die CO₂-Bilanz und die Energiebilanz von Anfang an, können die Kosten sogar noch weiter reduziert werden, so das Ergebnis des Projekts.

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit | Telefon +49 6151 705-268 | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke-zeidler.finsel@lbf.fraunhofer.de

Vom Design bis zum Fügeverfahren

FORSCHUNG KOMPAKT2. März 2020 || Seite 2 | 3

Die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer LBF haben jedoch nicht nur in puncto Koordination zum Projekt beigetragen, sondern auch eigene Forschungsleistungen eingebracht: so etwa beim Design der Komponenten. Greift man für die Produktion von Autokomponenten zu neuen Materialien, müssen Parameter wie Wandstärke, Eigenfrequenz der Bauteile – was für die Lärmentwicklung wichtig ist – oder Gewicht neu optimiert werden. Vielfach geschieht dies über die Finite-Elemente-Methode: Dabei wird beispielsweise der virtuelle Kotflügel in viele kleine Einheiten unterteilt und anschließend dessen physikalisches Verhalten berechnet und optimiert. Diese Modelle sind jedoch sehr komplex. »Am Fraunhofer LBF haben wir daher ein parametrisiertes Modell entwickelt, das dieses Vorgehen extrem vereinfacht«, sagt Bein. Das Prinzip: Die Experten reduzieren die Komplexität des Modells, wobei die Parameter wie Gewicht, Eigenfrequenz oder Wandstärke weiterhin erhalten bleiben. Dieses Modell nutzen sie für die Optimierung – was deutlich einfacher ist – und übertragen die Ergebnisse anschließend wieder zurück in das ursprüngliche Finite-Elemente-Modell. »Diese Multi-Parameter-Optimierung kann sowohl in der frühen Konzeptphase als auch im späteren detaillierten Design eingesetzt werden«, sagt Bein. In einem virtuellen Demonstrator-Modul einer Vorderwagen-Komponente von Opel haben die Forschenden ihre Methode bereits getestet. Das Ergebnis: Die Iterationsschritte beim Design werden reduziert, gewünschte Parameter besser erreicht.

Zum Projekt ALLIANCE gehörte auch die Entwicklung entsprechender Fügeverfahren, um die Leichtbau-Komponenten fest und sicher miteinander zu verbinden: Das Ergebnis sind 14 verschiedene Fügeverfahren. Die Fraunhofer-Experten haben hier ihre Kompetenz in der Betriebsfestigkeitsprüfung eingebracht. So haben sie beispielsweise für hybride Fügeverfahren – Nieten in Kombination mit Kleben – bauteilähnliche Proben verschiedenen zyklischen Belastungen unterzogen und untersucht, wie gut die Verbindungen dieser Prozedur standhalten. Eine weitere Überprüfung der Betriebsfestigkeit nahmen die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer LBF an einem Kunststoff-Unterboden von Toyota vor. Beide Prüfungen lieferten gute Ergebnisse.

Das Projekt ist beendet. Weitere Forschungsbedarfe seitens des Konsortiums sind definiert – ein Folgeprojekt ist in der Vorbereitung. »Die Ergebnisse werden in den nächsten Jahren in die Produktentwicklung einfließen«, ist sich Bein sicher.



Abb. 1 Für die Betriebsfestigkeitsprüfung der neu entwickelten Leichtbaukomponenten konzipierten die Forschenden im Fraunhofer LBF einen spezifischen Versuchsstand.

© Fraunhofer LBF, Raapke

FORSCHUNG KOMPAKT

2. März 2020 || Seite 3 | 3
