



- 1 Leichtbau-Sandwichelement
- 2 Hohlkugelstruktur für die Verstärkung im Automobil

## LEICHTBAU DURCH LOKALE VERSTÄRKUNG MIT HOHLKUGELSTRUKTUREN

**Fraunhofer-Institut für  
Fertigungstechnik und  
Angewandte Materialforschung  
IFAM  
Institutsteil Dresden**

Winterbergstraße 28  
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Peter Quadbeck  
Telefon +49 351 2537 372  
Fax +49 351 2537 399  
E-Mail: Peter.Quadbeck  
@ifam-dd.fraunhofer.de

[www.ifam-dd.fraunhofer.de](http://www.ifam-dd.fraunhofer.de)

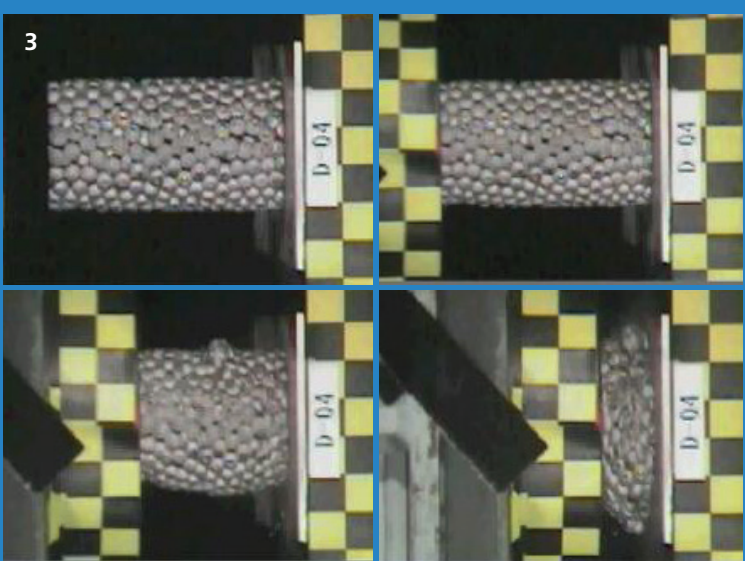
Um den gestiegenen Anforderungen an moderne Leichtbaukonzepte gerecht zu werden, ist eine Kombination der optimalen Materialien an den richtigen Positionen notwendig. Gleichzeitig müssen zusätzliche Funktionen in die Komponenten integriert werden. Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM in Dresden entwickelt zellulare metallische Werkstoffe, die an verschiedene Anforderungen als Kernelemente in Sandwichstrukturen und -profilen angepasst werden und zusätzliche Funktionen übernehmen können. Die Reduzierung von Wanddicken durch lokale Verstärkungen kann zu erheblichen Gewichtseinsparungen von Profilen und Sandwichstrukturen führen.

Solche Verstärkungen durch metallische Hohlkugelstrukturen weisen eine lokal erhöhte Festigkeit auf und beugen dem Versagen von kritischen Bereichen vor.

Dank der niedrigen Dichte der Hohlkugelstrukturen im Bereich von 0,3 bis 0,8 g/cm<sup>3</sup> übersteigt die Gewichtsreduzierung durch die geringere Wanddicke der Profile den Massezuwachs durch die Verstärkung in den meisten Fällen. Die Verstärkung wird durch Einschübe oder die Füllung mit gesinterten und einzelnen, klebstoffbeschichteten Hohlkugeln durchgeführt.

In Bild 2 sieht man, wie eine solche Füllung zur Verstärkung in die B-Säule eines Automobils integriert werden kann.

3



4



Durch Anpassung der Dichte sowie die Werkstoffauswahl der Hohlkugeln werden die mechanischen, thermischen und korrosiven Eigenschaften auf die Kundenbedürfnisse zugeschnitten. Weiterhin kann das benötigte Volumen von Crash-Absorbern durch Anpassung der Energieabsorption der Hohlkugelstruktur bestimmt werden. Das benötigte Volumen dieser Bauteile kann im Vergleich zu einem ungefüllten Crash-Absorber erheblich verringert werden.

Hohlkugelstrukturen können mit feinen keramischen Partikeln gefüllt werden. Dadurch verfügt das Material über erhebliches Dämpfungsvermögen bei einem sehr niedrigen Gewicht. So übersteigt der Dämpfungsfaktor dieses neuen Materials

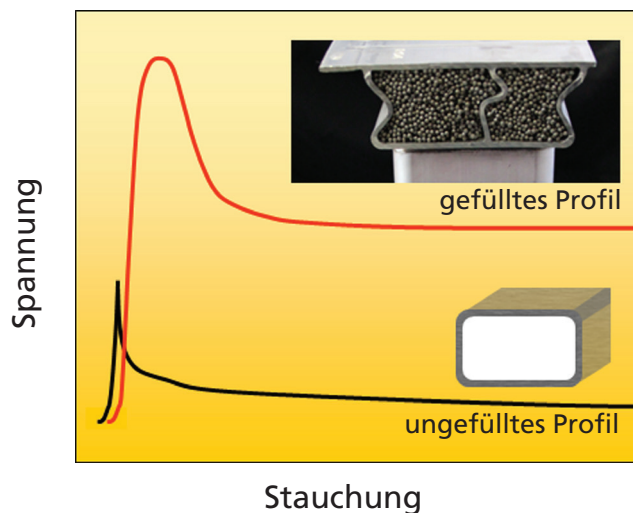
bei einer Dichte von  $1,5 \text{ g/cm}^3$  zum Beispiel den Dämpfungsfaktor von Aluminium um den Faktor 100. Dadurch werden sowohl der Körperschall als auch die Resonanzfrequenzen von Komponenten besser gedämpft.

Das am Fraunhofer IFAM Dresden entwickelte pulvermetallurgische Herstellungsverfahren wird derzeit in die industrielle Fertigung übertragen. Somit wird die Herstellung von größeren Mengen in naher Zukunft möglich sein.

#### F&E-Dienstleistungsangebot

- Anwendungsspezifische Studien zu Werkstoff- und Verfahrensfragen

- Werkstoffevaluierung in Hinsicht auf Festigkeit, Energieabsorption, Dämpfung, Korrosionsbeständigkeit und Anwendung bei höheren Temperaturen
- Technologieentwicklung von:
  - Sandwichstrukturen, deren Kerne an die Beanspruchung angepasst werden können
  - Energieabsorption (bei Crash, Hochgeschwindigkeitsverformungen)
  - Dämpfung von Körperschall
  - Verbindungstechnologien (Sintern, Löten, Adhäsionskleben)
- Muster- und Kleinserienfertigung
- Werkstoff- und Komponentenprüfung:
  - Akkreditiertes Prüflabor (Pulveranalyse, mechanische Prüfung)
  - Dämpfungsanalysen
  - Korrosionsuntersuchungen
  - Hochtemperaturprüfungen
- Begleitung der Entwicklung bis in die industrielle Fertigung



Vergleich eines mit Hohlkugelstrukturen gefüllten Profils mit einem ungefüllten Profil.

- 1 Momentaufnahme eines Crashtests mit Hohlkugelstrukturen, um das hohe Energieabsorptionsvermögen der Hohlkugelstruktur zu demonstrieren
- 2 Mit Hohlkugelstrukturen gefüllte Komponenten vor und nach einem Crashtest