

## FAHRZEUGPRODUKTION

# Die Autobauer im Visier

Vor allem an Abnehmer in der Automobilindustrie richten sich zwei aktuelle Entwicklungen aus dem ThyssenKrupp-Konzern. »Bondal CB« ist eine neue Variante des schwingungsdämpfenden

Verbundwerkstoffs, der den Körperschall an Blechkonstruktionen verringert und sich dank verbesserter Dämpfung bei niedrigen Frequenzen besonders für Karosserieteile eignet. In Zusammenarbeit mit DaimlerChrysler entstand außerdem eine neue, gewicht- und kostensparende Technologie zum Herstellen von rotationssymmetrischen Teilen: die mit einem Laser automatisch geschweißten Tailored Orbitals.



Bild: Handge

Dr. **Christoph Filthaut**, Leiter Organische Beschichtung und Sandwichwerkstoffe, DOC Dortmunder OberflächenCentrum GmbH: »Bondal CB« wurde speziell für Anwendungen im Karosseriebereich entwickelt«

**PROBLEMLÖSUNGEN** für die Fahrzeugindustrie standen im Mittelpunkt des Fachpresseforums Werkstoffe Ende November 2006 in Essen. Vorgestellt wurden aktuelle Entwicklungsarbeiten und neue Technologien der ThyssenKrupp Steel AG ([www.thyssenkrupp-steel.de](http://www.thyssenkrupp-steel.de)) und ihrer Tochtergesellschaften. Ein Beispiel dafür ist der körperschalldämpfende Verbundwerkstoff »Bondal CB«, der zurzeit bei zwei großen deutschen Automobilherstellern erprobt wird. Körperschall entsteht, wenn Biegeschwingungen in festen Körpern Luftdruckschwankungen hervorrufen, die dann als Geräusch beziehungsweise Lärm wahrgenommen werden. Im Bereich Karosserie sind Dach und Bodengruppe Beispiele für Körperschallquellen,

die heute noch mit aufwendigen, sogenannten sekundären Dämpfungsmaßnahmen bekämpft werden müssen. Eine Alternative dazu besteht darin, das betreffende Bauteil aus einem Werkstoff herzustellen, der die Schwingungsenergie umwandelt, sodass erst gar kein Körperschall entsteht. Dr. Christoph Filthaut, Leiter Organische Beschichtung und Sandwichwerkstoffe bei der DOC Dortmunder OberflächenCentrum GmbH, erklärt dazu: »Mit dem Verbundwerkstoff Bondal lässt sich Körperschall um bis zu 20 Dezibel dämpfen.«

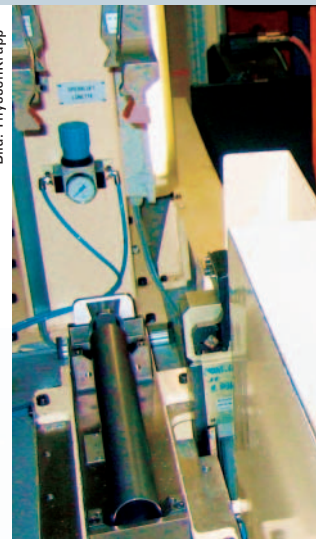
## Zwischen den Blechen dämmt der Kunststoff

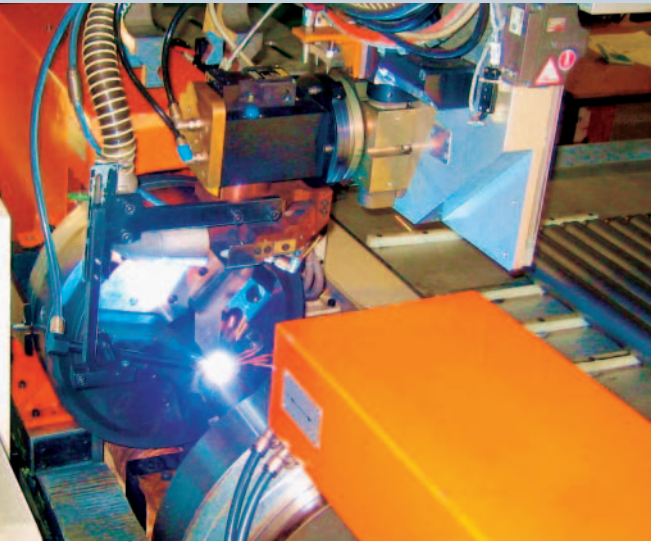
Der Verbundwerkstoff ist wie ein Sandwich aufgebaut: Zwischen zwei Stahlblechen liegt eine dünne Schicht aus viskoelastischem Kunststoff. »Wenn der Verbundwerkstoff in Schwingungen versetzt wird, bewegen sich die beiden Blechschichten gegeneinander«, erläutert Dr. Filthaut die Wirkungsweise, »und die viskoelastische Kunststoffschicht wandelt die Schwingungsenergie durch innere Rei-

bung in Wärme um und legt so die Lärmquelle still«. Die stählernen Deckbleche des Verbundwerkstoffes sind 0,40 bis 1,25 mm dünn, die Dicke der Kunststoffschicht liegt bei 25 bis 50 µm. Die maximale Lieferbreite des als bandbeschichtetes Produkt gefertigten Materials beträgt 1500 mm.

Die bislang verfügbaren Bondal-Sorten funktionieren am besten bei hohen Schwingungsfrequenzen von 200 bis 1000 Hz, wie sie im Automobil-Antriebsstrang entstehen. Karosserieteile dagegen schwingen im niederfrequenten Bereich von 50 bis 200 Hz. Körperschallprobleme an diesen Komponenten waren deshalb mit Bondal bislang nicht lösbar. Daher wurde die Variante CB für den Einsatz in der Automobilkarosserie entwickelt (CB steht für Car Body). Der Werkstoff hat aufgrund einer neuen Rezeptur für die Kunststoffschicht laut Christoph Filthaut nicht nur besonders gute Dämpfungseigenschaften im Bereich von 50 bis 200 Hz: »Das Material zeigt außerdem über einen weiten Temperaturbereich von 15 bis 120 °C

Bild: ThyssenKrupp





**Kaum Wärmeeintrag:** Schweißmaschine für Dämpfer-Außenrohre der S-Klasse von Mercedes-Benz

ein ausgezeichnetes Dämpfungsverhalten.« Wie die bisherigen Varianten soll auch der neue Werkstoff den Fertigungsaufwand verringern. Sekundäre Dämpfungsmaßnahmen wie das Bekleben von Teilen mit Schwertschichtfolien sind nicht mehr notwendig. Hinzu kommt, so Dr. Filthaut: »Bondal CB lässt sich problemlos trennen, biegen, tief- und streckziehen, außerdem kleben, verschrauben oder vernieten.« Beim Widerstandsschweißen muss wegen der isolierenden Kunststoffschicht eine Strombrücke verwendet werden. Alternativ gibt es den Werkstoff mit einer Kunststoffschicht, die elektrisch leitende Pigmente enthält. Wegen der guten Wärmebeständigkeit der Kunststoffschicht sind alle Varianten für Einbrennlackierungen geeignet. Außerdem bietet ThyssenKrupp Steel effiziente Simulationsverfahren an, um die Schallpegelabsenkung zu prognostizieren und Bauteiloptimierungen unter akustischen Gesichtspunkten zu ermöglichen. Dr. Filthaut dazu: »Die Simulation der Schallreduzierung mittels FEM-Analyse kann eine zeit- und kostenintensive Prototypenanfertigung ersetzen.«

### Sparsame Leichtgewichte: die Tailored Orbitals

Mit den Entwicklungen der Tailored Blanks und Tailored Tubes hat ThyssenKrupp bereits in der Vergangenheit neue Ansätze für Problemlösungen gefunden. In Zusammenarbeit mit DaimlerChrysler entwickelten Thy-

senKrupp Tailored Blanks und ThyssenKrupp Bilstein jetzt eine neue Technologie zum Herstellen von rotationssymmetrischen Teilen: Die mit einer automatisierten Laserschweißmaschine gefertigten Tailored Orbitals sparen Gewicht, Prozessschritte und Kosten. Produziert werden Tailored Orbitals im Werk Mandern der ThyssenKrupp Tailored Blanks GmbH. Werkleiter Dr. Klaus Zimmermann glaubt, dass außer den derzeit gefertigten Stoßdämpferkomponenten auch weitere Anwendungen möglich

sind: »Sie liegen in den Bereichen Motor, Getriebe, Kupplung, Lenkung, Abgassystem und Fahrwerk, aber auch außerhalb des Automobilbaus.« Wie bei den Tailored Blanks werden auch bei Tailored Orbitals Vormaterialien aus unterschiedlichen Werkstoffen in verschiedenen Dicken oder Beschichtungen per Laserschweißen zu einem gewichts-, kosten- und funktionsoptimierten Bauteil verbunden. Vormaterialien sind statt flacher Platten aber Rohre oder Draht. Die Idee zu den Tailored Orbitals entstand beim Optimieren der Fertigung einer Kolbenstange für einen von ThyssenKrupp Bilstein entwickelten Stoßdämpfer der aktuellen A- und B-Klasse von DaimlerChrysler. Gleich bei der ersten Anwendung bewies das neue Verfahren, so Dr. Zimmermann, seine Stärken: »Hohe Prozesssicherheit, niedrige Herstellkosten, kurze Taktzeiten sowie ein geringer Wärmeeintrag, der Schweißverbindungen in unmittelbarer Nähe des hitzeempfindlichen Elastomerbauteils ermöglichte, ohne es zu beschädigen.« Ein Beispiel dafür, wie die laserschweißten rotationssymmetrischen Teile Prozesse verkürzen können, ist

ein sogenannter Multifunktions-Rohrboden, der bei den Dämpfern der S-Klasse von DaimlerChrysler verwendet wird. Ursprünglich wurde das Teil auf das Stoßdämpferrohr aufgeschweißt, das zuvor durch Warmumformen geschlossen werden musste. Bei den Tailored Orbitals geschieht das Verschließen des Stoßdämpferrohrs und das Anbringen des Multifunktionsbodens in einem Vorgang. Während die Gewinde des Multifunktionsbodens zuvor durch die beim Schweißen entstehende Hitze deformiert wurden und häufig nachgeschnitten werden mussten, hat dank des geringen Wärmeintrags des Lasers selbst eine nur wenige Millimeter entfernte Schweißverbindung nun keine Auswirkungen auf die Qualität mehr.

### Prozessgrenzen überwunden

Der herkömmliche Warmumformprozess zum Schließen der Stoßdämpferrohre setzt bestimmte Verhältnisse zwischen Wanddicke und Durchmesser voraus und verhindert den Einsatz höherfester Werkstoffe. Mit den Tailored Orbitals fallen diese Prozessgrenzen, weil sich die Rohre wirtschaftlich mit einem aufgesetzten, laserschweißten Teil verschließen lassen. Dr. Zimmermann dazu: »Hier kann man auch tiefgezogene Elemente verwenden, die so geformt sind, dass sie zusätzliche Funktionen übernehmen können.«

Außerdem können Tailored Orbitals Gewicht einsparen. Zum Beispiel, wenn ein Stoßdämpferrohr unterschiedliche Wanddicken braucht. Bislang musste man entweder das gesamte Rohr mit der eigentlich nur im höher belasteten Bereich erforderlichen Wanddicke ausführen oder den Dickenunterschied durch aufwendiges Zerspanen oder Abstrecken herstellen. Tailored-Orbitals-Stoßdämpferrohre sind dagegen von vornherein belastungsorientiert aufgebaut, also nur dort dicker, wo der zusätzliche Werkstoff auch wirklich gebraucht wird. Klaus Zimmermann: »Je Dämpfer ist beispielsweise bei der M-Klasse ein Gewichtsvorteil von 0,5 kg möglich.« ■

### Hersteller

ThyssenKrupp Steel AG  
47166 Duisburg  
Tel. 02 03/5 21  
Fax 02 03/5 22 51 02  
www.thyssenkrupp-steel.com

### LOTHAR HANDGE

Fachjournalist, Velbert  
handge86@aol.com