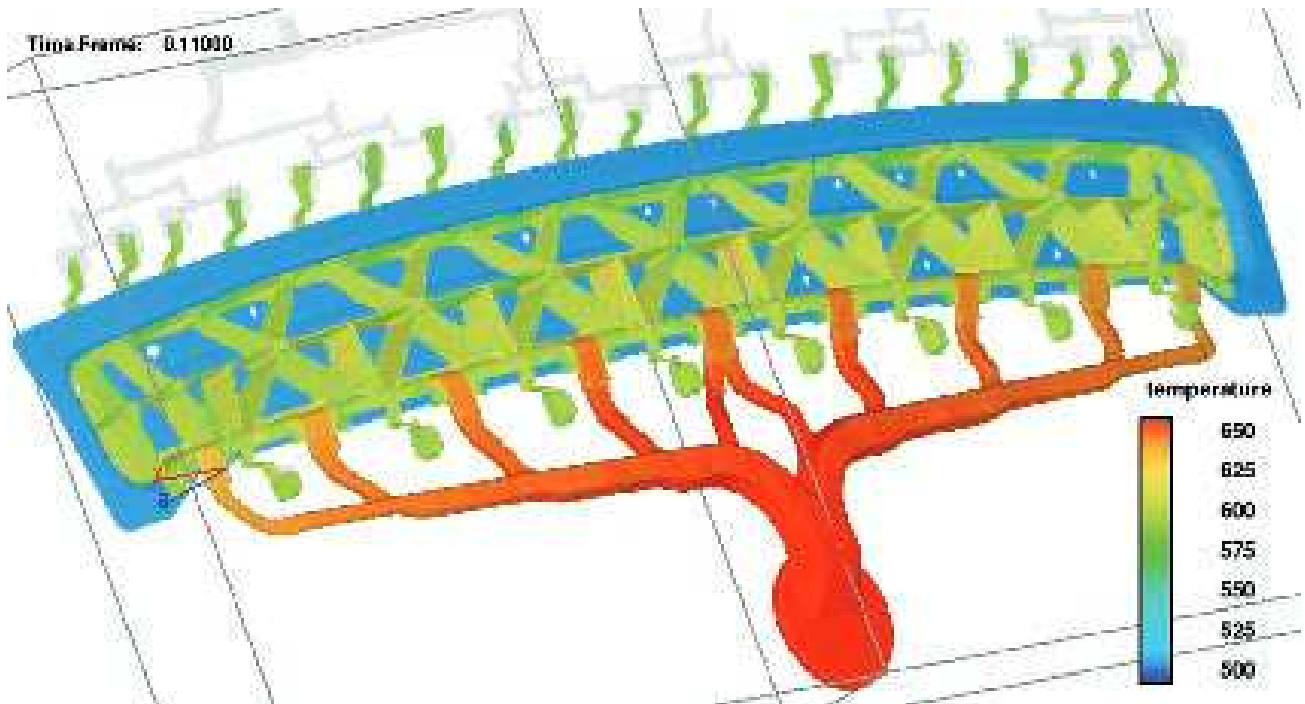


Foto: Schaufler Tooling



Gießsimulation für einen Dachquerträger zur Ermittlung der gießgerechten Teilestruktur sowie der optimalen Auslegung der Druckgussform.

# Stahlblech im Alumantel

Weniger Gewicht bei hoher Wirtschaftlichkeit und hervorragendem Crashverhalten – diese Eigenschaften kennzeichnen „VarioStruct“-Teile. Die Stahl-Leichtmetall-Verbundguss-Hybride sind prädestiniert für Anwendungen in kleinen bis mittleren Losgrößen und stehen kurz vor der Serienreife.

**E**ine Ehe der besonderen Art ist der Werkstoff Stahlblech eingegangen, und zwar mit den Leichtmetallen Aluminium und Magnesium. Das Forschungsvorhaben „WING – Funktionsintegrierter Leichtbau“ war dabei sozusagen der „Heiratskuppeler“ und begleitet die Partnerschaft auch weiterhin. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Forschung und Bildung im Rahmen der „Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft, WING“ gefördert und hat neue Wege bei der Leichtbautechnik beschritten.

Die Sprösslinge aus der ungewöhnlichen Verbindung sind dünnwandige Hochleistungsstrukturbauteile, die in einem neuen Stahlblech-Leichtmetall-Verbundguss hergestellt werden. Sie verbinden die Festigkeit des Blechs mit den Vorteilen des Alu-Druckgusses. „Wir machen hier das scheinbar Unmögliche möglich und verheiraten die sehr unterschiedlichen Welten der Blechumformung und des Urform-

verfahrens Druckguss“, sagt Projektleiter Prof. Thilo Röth vom Lehr- und Forschungsgebiet Karosserietechnik am Fachbereich Luft- und Raumfahrttechnik der FH Aachen.

Koordinator des Forschungsprojektes ist die Imperia Automotive Engineering Gesellschaft für angewandte Fahrzeugentwicklung mbH. Aus der Welt der Blechteile und komplexen Blechbaugruppen ist Tower Automotive an dem Projekt beteiligt. Die Welt des Druckgusses wird vertreten durch Schaufler Tooling, einen Spezialisten für Druckgussformen, und das Gießerei-Institut an der RWTH Aachen. Außerdem gibt es eine enge Kooperation mit zwei deutschen OEMs im Anwenderkreis. Hier werden die Einsatzpotenziale des Verfahrens in Karosseriesäulen und im Querträger erarbeitet – auf Basis eines Porsche Cayenne. Deren Substitution durch hybride Leichtbaukonstruktionen ist das Ziel des Projektes, dem man bereits sehr nahe gekommen ist.

Die Grundidee des neuen Verfahrens ist das Einlegen von Blechteilen in eine Druckgussform, die dann mit Aluminium umgossen werden. Auf diese Weise werden an das Blechteil Strukturen angebracht, die eine hohe Integration verschiedener Funktionen ermöglichen. Im Druckguss werden Verbindungs- und Befestigungselemente oder Führungen für Kabelstränge originär erzeugt. Die Zahl der Blechteile, aus der eine Komponente besteht, sinkt damit erheblich; gleichermaßen wie die Zahl der Umformwerkzeuge, der Schweißungen und Klebungen.

Das zweite große Plus der neuen Technik: Die beiden Werkstoffe und ihre Geometrien können dezidiert und gezielt auf das Anforderungsprofil zugeschnitten werden. Konventionelle Schalenkonstruktionen müssen als Ganzes entsprechend der höchsten Anforderung an einen bestimmten Punkt ausgelegt werden. Dagegen kann man beim Verbundguss-Hybrid die Materialverteilung von Stahl und Leichtmetall so wählen, dass eine genaue Differenzierung des Bauteils möglich wird, je nach Funktion und Beanspruchung.

Dies wiederum generiert den dritten und wesentlichen Vorteil: die deutliche Gewichtseinsparung bei einem hervorragenden Crashverhalten und hoher Wirtschaftlichkeit. Die so genannten VarioStruct-Teile liegen, was die Aufnahme von Crash-Energie betrifft, im Hochleistungsbereich, sind zugleich jedoch – je nach Materialkombination – zwischen 25 und 40 Prozent leichter als konventionelle Karosseriestrukturen.

Damit eignet sich das Verfahren insbesondere für crash-relevante Bauteile wie A- und B-Säulen, aber auch für Instrumententafelträger, Sitzstrukturen, Motor- und Fahrwerksrahmen oder Stoßfängerträger. Je nach Komponente liegt der wirtschaftliche Break-Even bei 30.000 bis 200.000 Teilen pro Jahr, abhängig von der Funktionsintegration. Je höher diese ist, umso lohnender sind auch große Stückzahlen.

**Für die Realisierung** dieser Vorteile mussten zahlreiche Probleme gelöst werden. Etwa das der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Stahlblech und Aluminium: Bei extremen Temperaturen kann es dadurch zu Verzug kommen. Außerdem kam es darauf an, an den Verbundstellen der beiden Materialien durch geeignete Verbindungstechniken Korrosion zu vermeiden.

Zugleich galt es, die realen Welten von Blechumformung und Druckguss zu verheiraten.

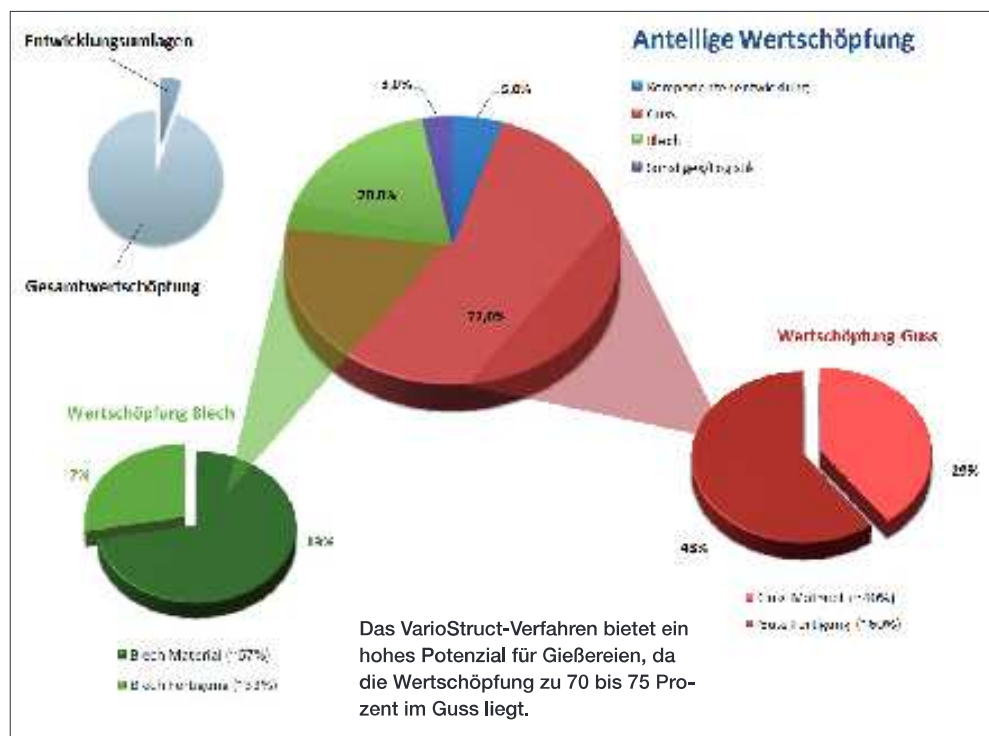


Die A-Säule: Aufgrund der hervorragenden Crasheigenschaften von Vario-Struct-Teilen ist sie für das Verfahren besonders prädestiniert.

Foto: Imperia

Dabei waren insbesondere die Hersteller der Druckgussformen gefordert. Sie mussten sich die Fließ- und Erstarrungseigenschaften von Aluminium erarbeiten, den Gießprozess entwickeln und die Dichtigkeit der Form mit einem Blecheinleger gewährleisten – dessen endgültige Geometrien bei der Konstruktion der Form noch nicht bekannt waren.

„Die Wertschöpfung des VarioStruct-Verfahrens liegt zu 70 bis 75 Prozent im Guss. Unsere Partner haben sich hier sehr viel Know-how aufgebaut“, resümiert Prof. Röth. Nach Abschluss der Forschungsarbeiten zum Jahresende gilt es nun auf diese Kompetenzen aufzubauen. Schließlich geht es im nächsten Schritt darum, das VarioStruct-Verfahren für konkrete Serienanwendungen weiterzuentwickeln. ◆



Quelle: Imperia