

## Anwendungsbeispiel

### Hoch verstärktes Polyamid 6 als Alternative zu Stahl, Aluminium und GMT



Bild 1 Spritzgegossene Reserveradmulde mit karosserieverstärkender Wirkung

Seine sehr hohe Steifigkeit und Festigkeit eröffnet hoch verstärktem Polyamid 6 im Automobilbau neue Einsatzchancen als Alternative zu Stahlblech, Aluminium und glasfaserverstärkten Thermoplasten (GMT). Ein aktuelles Beispiel hierfür ist die im Bild 1 zu sehende Reserveradmulde mit integrierten Verstärkungskanälen im neuen Audi A8. Sie besteht aus dem mit 60 % Glasfasern verstärktem Durethan® DP BKV 60 H2.0 EF von LANXESS. Dieses Polyamid 6 ist das Material der Wahl, weil sich mit ihm die komplexe Teilegeometrie präzise im Spritzguss umsetzen lässt. In Metallblech ist das Bauteil dagegen wegen des engen Bauraums und der großen Tiefziehverhältnisse kaum darzustellen. Außerdem sind mit diesem Kunststoff zahlreiche Funktionen direkt integrierbar. Diese Funktionen hätten bei einer Ausführung in Metall viele separate Fertigungs- und Fügeschritte mit entsprechenden Kosten bedeutet. Gegen eine GMT-Konstruktion sprach unter anderem der enorme Nacharbeitsaufwand, den die filigrane Struktur des Bauteils mit sich gebracht hätte.

**OEM:** Audi

**Produkttyp:** Durethan® DP BKV 60 H2.0 EF

**Hersteller:** [voestalpine Plastics](#)

Hersteller der Reserveradmulde ist voestalpine Polynorm Plastics mit Sitz in Putte, im Süden der Niederlande.

Die Reserveradmulde ist mit Maßen von 100 x 85 x 32 cm für ein Spritzgussteil ungewöhnlich groß. Das reine Kunststoffgewicht beträgt ca. neun Kilogramm. Das Bauteil wird mit der Rohkarosse verklebt und verschraubt und hat über seine eigentliche Funktion hinaus die Aufgabe, den Hinterwagen zu versteifen. Dazu sind zwei je rund zwei Meter lange, in Gasinjektionstechnik (GIT) umgesetzte Verstärkungskanäle integriert (Bild 2).



Bild 2 Unterseite der Reserveradmulde mit integrierten Verstärkungskanälen



Der Kunststoff trägt zur hohen Gesamtsteifigkeit wesentlich bei. Sein Zugmodul ist bei Raumtemperatur mit etwa 19.000 MPa (konditioniert 13.000 MPa) doppelt so hoch wie der eines mit 30 % Glasfasern gefüllten Standard-Polyamid 6. Selbst bei hohen Temperaturen bleibt seine Steifigkeit – wie von Audi etwa für Bauteilbereiche nahe der Abgasanlage gefordert – erhalten. Die hohe Steifigkeit und Festigkeit werden auch benötigt, weil an die Reserveradmulde zahlreiche, insgesamt rund 70 kg schwere Anbau- und Ausstattungsteile (dass so genannte Package) befestigt sind – so z. B. das Ersatzrad, der Luftfeder-Kompressor, verschiedene Steuergeräte, Wagenheber, Werkzeug und die Batterie. Letztere ist auf einem Aluminiumblech fixiert, das in das Bauteil integriert ist. Dadurch wird verhindert, dass sie sich bei einem Crash mit Heckaufprall löst.

Die Reserveradmulde wird in einem Prozessschritt per Spritzguss gefertigt. Eine besondere Herausforderung waren dabei die Größe und 3D-Komplexität des Formteils, das hohe Schussgewicht von rund 12 kg, das präzise Hinterspritzen des Aluminiumbleches für die Batterie und die Integration des GIT-Verfahrens für die Verstärkungs Kanäle. Um eine präzise Dosierung zu erreichen, kommt eine 2.700 t-Spritzgießmaschine mit einer Schnecke zum Einsatz, die einen relativ großen Durchmesser von 150 mm hat.

Zunächst wird der Kunststoff in das Werkzeug eingespritzt. Dazu sind wegen der exzellenten Fließfähigkeit des hoch verstärkten Thermoplasts – er ist ähnlich fließfähig wie ein Standard-Polyamid 6 mit 30 % Glasfasern – nur zwei Anschnitte notwendig. Anschließend werden im GIT-Verfahren die Verstärkungs Kanäle ausgeblasen, wobei überschüssige Schmelze in Überlaufkavitäten gedrückt wird. Mit Durethan® DP BKV 60 H2.0 EF sind dabei dünne Wanddicken umsetzbar. Außerdem wird die ausgeblasene Schmelze als Rezyklat mit einem Anteil von 30 % wieder in den Prozess zurückgeführt. Ein wichtiger Vorzug des PA 6 war auch, dass der Werkzeugverschleiß dank der hohen Fließfähigkeit vergleichbar mit einem Standard-Polyamid 6 mit 30 % Glasfasern ist.

LANXESS leistete bei der Entwicklung der Reserveradmulde einen umfangreichen Service. So wurden mit Moldflow-Analysen die Wanddicken optimiert und der Verzug minimiert. Unterstützung gab es auch beim Werkzeugbau, bei der Abmusterung und ersten Produktionsversuchen. Außerdem wurde die Recyclingfähigkeit des GIT-Materials geprüft und mit Hilfe der integrativen Simulation das Schwingungsverhalten des Formteils berechnet.

---

Die vorstehenden Informationen und unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgen nach bestem Wissen, gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise, auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter. Die Beratung befreit Sie nicht von einer eigenen Prüfung unserer aktuellen Beratungshinweise – insbesondere unserer Sicherheitsdatenblätter und technischen Informationen – und unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Maßgabe unserer jeweils aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Versuchsprodukte (Typbezeichnung beginnend mit DP, TP, KL oder KU)

Es handelt sich um ein Verkaufsprodukt im Versuchsstadium (Versuchsprodukt), dessen Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist. Endgültige Aussagen über Typkonformität, Verarbeitungsfähigkeit, Langzeiterprobung unter verschiedenen Bedingungen oder sonstige produktions- und anwendungstechnische Parameter können daher nicht gemacht werden. Eine endgültige Aussage über das Produktverhalten bei Einsatz und Verarbeitung kann nicht getroffen werden. Jegliche Verwendung des Versuchsprodukts erfolgt außerhalb unserer Verantwortung. Die Vermarktung und dauerhafte Belieferung mit diesem Material ist nicht gewährleistet und kann jederzeit eingestellt werden.

© =LANXESS Deutschland GmbH | Business Unit SCP 2010 | alle Rechte vorbehalten

[www.durethan.de](http://www.durethan.de) | [www.pocan.de](http://www.pocan.de)

Seite 2 von 2 | Ausgabe 14.06.2010 | CS TI 2010-001 DE

