

AMAG TopForm® SPF – innovativer Werkstoff für höchste Umformanforderungen

Aluminium-Bleche haben sich aufgrund ihrer technologischen Eigenschaften – geringes Gewicht, gute Festigkeit, gute Korrosionsbeständigkeit – als Konstruktions-Werkstoffe in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten der automotiven Industrie etabliert. Mit der substanziellen Verbesserung der Umformbarkeit eröffnen sich neue Potenziale für wesentlich komplexere Geometrien – bis hin zur Fertigung von Baugruppen aus einem einzelnen Blech.

Verbesserte Umformbarkeit für Kosteneffizienz und Fertigungs- sicherheit

Superplastizität bezeichnet allgemein die Fähigkeit des Werkstoffes, sich unter dem Einfluss von Spannung und erhöhter Temperatur weit über das Maß herkömmlicher Umformungen hinaus zu dehnen - ohne Einschnürung und Bruch. Wesentliche Voraussetzungen zum Erzielen superpla-

stischer Eigenschaften sind spezielle Gefügebedingungen sowie die sorgfältige Einstellung der Legierungselemente. AMAG TopForm® SPF ist eine Legierung vom Typ AlMgMn und entspricht formal der Normlegierung AA5083 / AlMg4,5Mn0,7. Durch spezielle Behandlung bei Guss-, Walz- und Wärmebehandlungs-Prozessen wird ein homogenes Gefüge mit ultrafeinem Korn und geringsten Mengen an Begleitele-

menten erzielt, was eine unabdingbare Rahmenbedingung zur Sicherstellung der geforderten superplastischen Eigenschaften für die Kundenbauteile darstellt.

Eigenschaften und Vorteile superplastischer Umformung

- Die Umformung erfolgt bei hoher Temperatur von typisch 500°C mit geringer Umformgeschwindigkeit.

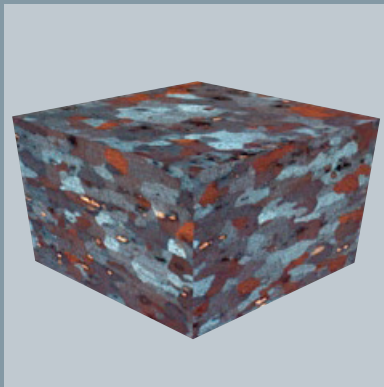


Abb. Serie 5000

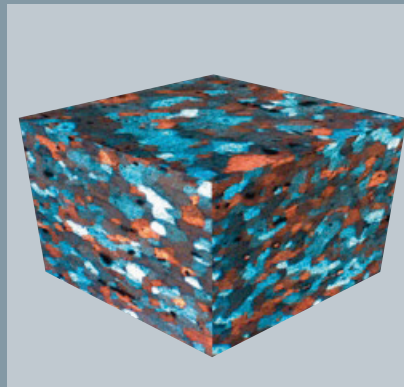


Abb. AMAG TopForm® SPF

Im Gegensatz zu einer Standard-Legierung der Serie 5000 (links) zeigt AMAG TopForm® SPF (rechts) ein wesentlich feineres Gefüge – eine zwingende Voraussetzung für superplastische Umformbarkeit.



Der Unterschied wird beim Vergleich einer konventionell umgeformten Standard 5000er Legierung (links) und der superplastischen Umformung von AMAG TopForm® SPF (rechts) offensichtlich.

Die superplastische Umformung von AMAG TopForm® SPF erlaubt komplexe Teilegeometrien, die mit herkömmlichen Verfahren und Legierungen nicht darstellbar sind - hier gezeigt an Demonstrator-Bauteilen.



- Es können erheblich komplexere Geometrien als mit konventioneller Umformung erzielt werden. Mitunter können Baugruppen aus einem einzelnen Blech geformt werden, die bei konventioneller Fertigung mit zusätzlichem Gewicht und Kosten aus Einzelteilen gefügt werden müssen.
- Die Werkzeuggeometrie kann sehr einfach gehalten werden. Der Umformvorgang ist dem Umformen von Kunststoff ähnlich und erfolgt durch den Einsatz von Gasdruck mittels Aufblasen in ein Gesenk. Stempel oder mehrstufiges Werkzeug werden nicht benötigt.
- Die Warmumformung erlaubt die Einhaltung exzellenter Formtoleranzen ohne Rückfederung. Die definierte Kontraktion bei Abkühlung ist als problemlos einzustufen.
- Relativbewegungen zwischen Blech und Werkzeug – und dadurch hervorgerufene Oberflächenbeschädigungen – werden vermieden.
- Die von der Kaltumformung bekannten Probleme der Blechaufrauung und Fließfiguren treten nicht auf. Das Bauteil übernimmt auf vordefinierte Weise die Oberflächen-Struktur des Werkzeuges und kann somit für Sichtteil und Lackieranforderung verwendet werden.

Startklar für die industrielle Produktion

Mit AMAG TopForm® SPF ist es gelungen, ein für diese Prozesse optimal geeignetes Material auf den großtechnischen Anlagen von AMAG in Ranshofen herzustellen. Die Fertigung auf Standard-Produktionsanlagen erlaubt eine deutlich verbesserte Kosteneffizienz in Verbindung mit gut reproduzierbaren Materialeigenschaften und schafft somit die Voraussetzung für ökonomische und fertigungssichere Kundenprozesse. Neben der superplastischen Umformbarkeit zeigt AMAG TopForm® SPF die typischen ausgewogene Eigenschaften einer 5000er Legierung: Mittleres Festigkeitsniveau, gute Schweißbarkeit und gute Korrosionsbeständigkeit. Im Gegensatz zur klassischen Umformung dieser Legierungsklasse kommt es bei der superplastischen Umformung nicht zum Auftreten von sogenannten Fließfiguren.



Gestaltungsfreiheit für komplexe Geometrien und Baugruppen – im Bild der Cadillac STS: Kofferraumdeckel aus AMAG TopForm® SPF

Somit ist AMAG TopForm® SPF auch für Außenhaut-Anwendungen geeignet.

Bevorzugter Einsatz für kleinere und mittlere Stückzahlen

Den dargestellten Vorteilen steht eine im Vergleich zur Kaltumformung längere Prozesszeit der superplastischen Umformung gegenüber, die ihrerseits von der Geometrie-Komplexität des Bauteiles abhängt, so dass dieses Verfahren vorrangig für kleine und mittlere Stückzahlen geeignet ist. AMAG TopForm® SPF bietet somit die faszinierenden Eigenschaften einer superplastischen Legierung mit einer bisher nicht gekannten Kosteneffizienz und Fertigungssicherheit und macht somit die superplastische Umformung auch für breitere Anwendungen wettbewerbsfähig.

Technologische Kennwerte von AMAG TopForm® SPF		
Normlegierung AA5083 / AlMg4,5Mn0,7		
Feinkorn-Fertigung, mittlere Korngröße < 10 µm		
Typische mechanische Werte bei Raumtemperatur im Auslieferungszustand H19:		
R _{p0,2} 400 MPa	R _m 480 MPa	A ₈₀ 6%
Typische mechanische Werte bei Raumtemperatur nach superplastischer Umformung bei 500°C / 15 min:		
R _{p0,2} 160 MPa	R _m 310 MPa	A ₈₀ 24%
Fließfigurenfrei bei superplastischer Umformung, gute MIG/WIG-Schweißbarkeit		

Abmessungs-Spektrum	
Dickenbereich	1 - 2 mm ¹⁾
Breite	max. 1580 mm ²⁾
Spaltband	min. 50 mm
Blechlänge	max 8000 mm ²⁾

1) Dicken > 2 mm auf Anfrage
 2) dickenabhängig
 Gesägte Ausführung: Max.Länge: 6500 mm, max.Breite 1500 mm