

Das Bild zeigt nur ein Versuchsmodell, aber auch hochbelastbare Kunststoff-Metall-Verbindungen lassen sich auf stoffschlüssiger Basis durch Spritzgießen herstellen.

EINE STARKE VERBINDUNG

HINTERSPRITZEN VON METALLTEILEN AUF STOFFSCHLÜSSIGER BASIS Aktuelle Trends zeigen, dass der Markt hochwertige Oberflächen an Bauteilen fordert. Als Dekormaterialien werden Hölzer, Leder oder Metalle eingesetzt, bei denen Edelstahl und Aluminium die größte Rolle spielen. Hierbei kann eine Verbundkonstruktion zwischen Kunststoff und Metall gegenüber der reinen Metallkonstruktion einen erheblichen Vorteil darstellen. Der stoffschlüssige Verbund zwischen Kunststoff und Metall lässt sich auf spritzgießtechnischem Wege wirtschaftlich herstellen.

Bei Metall-Kunststoff-Verbänden kann die Sichtseite beispielsweise aus einem Edelstahlblech realisiert werden. Bei Blechdicken ab etwa 0,2 mm lässt sich der gewünschte Cool-Touch-Effekt erreichen. Rückseitig kann die Designfreiheit des Kunststoffes genutzt werden, um Funktionselementen, wie Führungsschienen, Anschraubdome oder Schnapphaken, anzuspritzen und um gleichzeitig durch eine flächige Kunststoffhinterspritzung eine höhere Steifigkeit des Gesamtbauteils zu erreichen. Wird der Fügevorgang zwischen Kunststoff und Metall in die Spritzgießmaschi-

ne verlagert, entfällt gegenüber den konventionellen Füge- und Verbindungsverfahren ein kompletter Prozessschritt, wodurch sich wirtschaftliche Vorteile ergeben können.

Eine rein stoffschlüssige Verbindung auf spritzgießtechnischem Wege zwischen Kunststoff und Metall scheiterte bislang aufgrund der chemischen Unähnlichkeit zwischen den beiden Werkstoffen. Um diese Materialkombination dennoch durch den Hinterspritzprozess zu ermöglichen, muss der Einsatz von Haftvermittlersystemen geprüft werden.

Prozessketten verkürzen

Bei den Versuchsreihen wurden Haftvermittler verwendet, die vor dem Umspritzprozess auf die Metalloberfläche appliziert werden, um eine stoffschlüssige und hochbelastbare Verbindung durch den Hinterspritzprozess mit dem Kunststoff zu erzielen. Hierbei wurden neben hochbelastbaren und stanztechnisch um-

formbaren Haftvermittlern auch alternative Primersysteme berücksichtigt. Die Ergebnisse sind überzeugend. So ist es nicht selten, dass es beim Durchführen von Zugschertests mit dem Kunststoff-Metall-Verbänden zu einem Kohäsionsbruch im Kunststoff oder in der Metallkomponente kommt. Dies spiegelt die Belastbarkeit des Gesamtsystems wieder.

Zu der Materialauswahl von Hybridbauteilen müssen neben den spezifischen Artikelanforderungen für Kompaktspritzgießteile, wie mechanische Eigenschaften oder Temperaturbeständigkeit weitere Auswahlkriterien beachtet werden. Diese Kriterien beeinflussen den Verzug des Gesamtbauteils, die Spannungsrisanfälligkeit des Kunststoffes und die Deformation des Einlegers durch den Umspritzprozess. Die Kunststoff-Materialauswahl für Hybridbauteile ist, besonders bei einseitiger oder unsymmetrischer Umspritzung von Metallteilen, entscheidend für den Verzug des Gesamt-

Autor

Marius Fedler, Leiter Verfahrensentwicklung, Kunststoff Institut Lüdenscheid, fedler@kunststoff-institut.de
Jörg Günther, Leiter Oberflächentechnik-Formteile, Kunststoff Institut Lüdenscheid



PLASTVERARBEITER

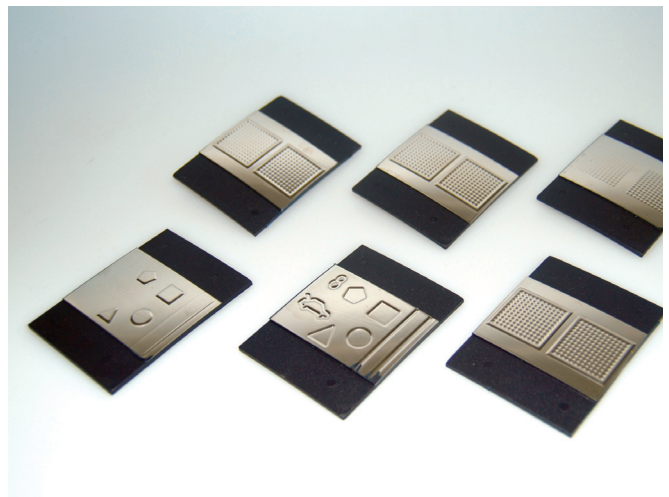
Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf plastverarbeiter.de!

Hier klicken & informieren!





Stoffschlüssiger Verbund zwischen Kunststoff und Metall.



Hochwertige Oberflächen gefordert: Diese Blechprägungen wurden durch den Hinterspritzprozess hergestellt.

bauteils. Hier weisen schwindungsreiche Kunststoffe bei einer einseitigen Anspritzung auf metallischen Einleger die größte Durchbiegung auf. Geringere Gesamtverzüge werden mit der Verwendung von Verstärkungsmitteln, wie Glasfaser, erreicht oder mit Kunststoffen mit einem geringen E-Modul. Beim Einsatz von Verstärkungstoffen, sollte jedoch deren Orientierung beachtet werden. Hinsichtlich der Materialauswahl für die Metalle gibt es unter hybridtechnischen Gesichtspunkten nur geringe Einschränkungen. Entscheidend für den Verbund ist die Sauberkeit der Oberfläche und der Ausdehnungskoeffizient, der sich idealerweise im Bereich des zu hinterspritzenden Kunststoffes bewegen sollte.

Saubere Oberflächen gefordert

Um eine gute Benetzung des Metalls durch den Haftvermittler nach der thermodynamischen Adhäsionstheorie zu gewährleisten, muss die Oberfläche ausreichend sauber sein. Wird auf ein verunreinigtes Einlegeteil ein Haftvermittler aufgetragen, können die Verunreinigungen zu einer Delamination führen. Gleiches gilt für die Haftvermittleroberfläche, die ebenfalls vor Verunreinigungen geschützt werden muss. Weiterhin sollten im umspritzten Bereich scharfkantige Blechbereiche vermieden werden, da dies zu einer Spannungskonzentration und somit zu einem Riss in der Kunststoffkomponente führen kann.

Dadurch, dass die Beschichtungsmoleküle beim Auftragen in der Regel in flüssiger Form vorliegen, sind diese somit relativ frei beweglich und können bei entsprechenden Oberflächenspannungs-

verhältnissen die Oberfläche benetzen. Nach dem Abtrocknen der Beschichtungen kommen die Moleküle in Abstandsbereiche zur Substratoberfläche, die eine Bindungsbildung zulassen. Beim Einspritzvorgang wird die Beschichtungsfläche idealerweise angeschmolzen damit sie mit der Formmasse verschweißen kann.

Bei der Auswahl des Haftvermittlers spielen neben den chemischen Voraussetzungen die wirtschaftlichen Faktoren der Applikationsmethoden eine gravierende Rolle. Bei großen Stückzahlen und flächenmäßigen Mengen kann es vorteilhaft sein, den Haftvermittler mit einem Walzenlackierverfahren auf die flächigen Coils aufzutragen. Hierbei muss der Primer den nachfolgenden Stanz- und Umformprozessen standhalten, um sich beim anschließenden Hinterspritzprozess noch zuverlässig mit dem Kunststoff ver-

infoDirect

Stoffschlüssig verbinden

Das Kunststoff-Institut Lüdenscheid bietet das Verbundprojekt „Hinterspritzen von Metallteilen II“ an. Innerhalb dieses Projektes sollen weiterführende Aspekte im Bereich der Verfahrenstechnik, Materialkombination und realisierbare Designs angesprochen werden. Ferner soll eine Marktübersicht für stanztechnisch umformbare Haftvermittlersysteme erstellt werden. Weitere Auskünfte zum Projektinhalt und -ablauf erhalten Interessenten über info DIRECT-Suche: **0109PVKunststoff-Institut** auf: **www.plastverarbeiter.de**

binden zu können. Da der Applikationsprozess weit vorne in der Prozesskette auf dem flächigen Coil geschieht, kann dieser Prozess unter Umständen kostengünstiger sein, als eine Beschichtung auf dem bereits gefertigten Stanzteil.

Symboliken auf der Blechoberfläche

Beim Hinterspritzen von Blechteilen kann der Werkzeuginnendruck ausgenutzt werden, um beispielsweise in der Kavität befindliche Symboliken oder Gravuren auf die Blechoberfläche zu übertragen. Ferner können im Blech ausgesparte Bereiche zuverlässig mit Kunststoff hinterspritzt werden, um beispielsweise ein Tag-Nacht-Design am Formteil zu erreichen. Angewendet werden kann dieses Verfahren überall dort, wo hochwertige Echtmetalloberflächen mit einem Cool-Touch-Effekt gewünscht werden – beispielsweise bei Fahrzeuginterieurteilen – und rückseitig mit der Funktionalität von Kunststoff kombiniert werden sollen.

Weitere interessante Umsetzungen ließen sich im Kunststoff-Metall-Strukturbauteilbereich wie Automotive-Frontends realisieren. Da bisherige Umsetzungen ausschließlich auf form- und kraftschlüssiger Verbindung basierten, könnte durch die stoffschlüssige Verbindung die Belastbarkeit der Verbundbauteile deutlich gesteigert werden. Ferner würden keine Spalte zwischen dem angespritzten Kunststoff und Metall existieren und somit keinerlei Feuchtigkeit durch Kapillarwirkung zwischen den Verbund treten. Dadurch würde sich auch die Korrosionsanfälligkeit drastisch reduzieren. ■