

Schwäbische Spezialitäten aus Metall, Kunststoff und Gummi

Hybride Elastomer-Verbundteile Produktion in 2-K-Technik

Der Gummi- und Kunststoff-Formteile Produzent "Hoffmann GmbH" in Kirchheim/Teck bietet hybride Gummi-Metall- und Gummi-Kunststoffteile der besonderen Art - in Mehr-Komponenten-Technik im Material-Mix. Hinter der ausgefeilten Spezialitäten-Produktion steckt feine Verfahrens-Technik, viel Erfahrung – und ein spezielles, ausgetüfteltes Know-how ...

Was beim Produktionsrundgang in der Produktionsabteilung „MTV“ „Metall Technik Verbund“ bei der Hoffmann GmbH zu sehen ist, sieht zunächst ganz normal aus: In einem weiterentwickelten Produktionsverfahren werden bei „Gummi-Hoffmann“ in Kirchheim/Teck immer mehr technische Mehrkomponenten-Formteile aus den Materialkombinationen Metall-Gummi und Kunststoff-Gummi als „Spezialität“ produziert. Die Technologie und Anlagentechnik dazu ist sorgfältig ausgetüftelt: Ein Verfahren um so unterschiedliche Werkstoffe wie Metalle und Kunststoffe mit Elastomeren zu hybriden Mehrkomponententeilen zu verbinden. Die Verbund-

Bauteile aus dem sehr gegensätzlichen Material-Mix „Metall/Gummi“ oder „Kunststoff/Gummi“ müssen für diese Form der „Verbindungstechnik“ besonders sorgfältig vorbereitet werden. Bei der Hoffmann GmbH geschieht dies zunächst durch Verfahrensschritte wie Strahlen in automatisierten Strahlanlagen, nachfolgender Wär-

mebehandlung der angerauten und vorgereinigten Oberfläche um sie aufnahmefähig für einen „Primer“ als Basis zu machen, anschließendem Besprühen mit dem richtigen Haftvermittler der als molekulare Klammer die unterschiedlichen Materialien durch Adhäsion und Kohäsion verbinden soll - und dem abschließenden „Umspritzen“ der Metallteile mit dem entsprechenden Elastomer, beispielsweise Naturkautschuk, EPDM, NBR etc.



Lange Erfahrungsjahre haben dazu geführt, daß sich Technik-Teile aus dieser ungewöhnlichen Materialkombination, mit Grundmaterialien wie Messing und Stahl und angespritzten Elastomeren innig verbinden lassen, wenn alle Verfahrensschritte sorgfältig genug durchgeführt werden. Produktionsverfahren und Betriebsmittel werden deshalb bei Gummi-Hoffmann als Erfahrungsschatz wohlgehütet. Zu sehen sind in der Produktion der Metall-Verbundteile zwar die vertikal rotierende Strahlan-



Eine (fast) unmögliche Verbindung – Haftung mit Gewähr Metalle und Kunststoffe mit Elastomeren (Gummi) zu hybriden Verbundteilen durch Montagespritzen zu paaren setzt feinjustierte Verfahrensschritte und viel Erfahrung voraus – bei Gummi Hoffmann in Kirchheim Teck beherrscht man diese Produktionsverfahren - die Ergebnisse liegen auf dem Tisch: 2-K- Hart-Weich-Teile aus Kunststoff und Elastomer, Metallteile mit Gummi-Komponente

lage für palettierte Teile und die Strahl-Trommelanlage für andere, das Strahlmittel selbst, sein Grundmaterial, Zusammensetzung, Härte und Korngröße aber wird schon dezent verschwiegen

In jedem Fall wird aber in diesen Strahlanlagen nur die Partie und Stelle der Metallteile „beaufschlagt und bearbeitet, die für die Beschichtung mit den Elastomeren haftfähig gemacht werden muß. Deshalb werden die Metall-Teile hier auch vor der Oberflächenbehandlung von Hand auf Paletten und Vorrichtungen aufgelegt, aufgesteckt und dabei das abgedeckt, was nicht für das Strahlmittel erreichbar sein soll.

Jedenfalls kommen alle „bestrahlten“ Teile mit einer besonderen Oberflächenbeschaffenheit an genau der richtigen Stelle aus den Strahlanlagen, die sie für eine Grundbeschichtung und einen Haftvermittler besonders aufnahmefähig macht. Diese Aufnahmefähigkeit wird dann durch eine Wärmebehandlung, ein Aufheizen der Oberfläche in einem Spezial-Ofen noch erhöht. Welche Temperatur und welche Methode in diesem „Durchlauf-Erhitzer“ angewandt wird und natürlich auch die Parameter der Wärmebehandlung sind wieder ein kleines Betriebsgeheimnis, das auch der Hoffmann-Geschäftsführer Dr. Andreas Hoffmann nicht offenlegen will:



Es muß genügen, die Teile auf Paletten und Vorrichtungen sorgfältig aufgereiht im Wärmeofen verschwinden – und auf der anderen Seite perfekt vorbereitet und temperiert, und „kontaktbereit“ und „aufnahmefähig“ wieder auftauchen zu sehen.

Anschließend greift der Mensch mit seiner Erfahrung und seinem Know-how ein: Bei Gummi-Hoffmann sind dies erfahrene Mitarbeiter, die wissen, auf was es ankommt. Wichtig ist es hier, nach dem Aufsprühen der Grundierung, des „Primers“ in genau der richtigen Stärke, auch den richtigen Haftvermittler zu wählen. In einer exakt ermittelten Schichtdicke muß dieser Haftvermittler, der bei Gummi-Hoffmann immer ein Lösungsmittelfreier, unproblematischer und wasserbasierter Haftvermittler ist, manuell mit der Lackierpistole aufgebracht werden. Dabei kommt es wesentlich auf die richtige Schichtdicke an, die man im Griff haben und kennen muß. Natürlich hilft hier ein immer parates Schichtdicken-Messgerät die Stärke empirisch zu ermitteln, die Prozeßfähigkeit und die Qualität und Haftfähigkeit sicherzustellen. Die solchermaßen endgültig vorbereiteten Teile sind dann reif für die Gummi-Spritzmaschine. Manuell müssen die Metallteile in die Formwerkzeuge eingelegt werden, natürlich nur an den Stellen freiliegend, die mit der Gummi-Komponente (Kautschuk und synthetische Elastomere) auch umspritzt werden sollen.

Im üblichen Spritzvorgang wird dann die zweite Komponente „Gummi“, Elastomere aus Natur- und Synthese-Kautschuk aufgebracht. Durch Aufheizen auf das richtige Temperaturniveau wird vulkanisiert, die Elastomer-Molekülketten vernetzen sich ir-



Sorgfältige Vorbereitung für eine dauerhafte Bindung: Eine sorgfältige Vorbereitung der Metallteile ist für die Produktion haltbarer, hybrider Verbundteile aus Metall und Elastomer unerlässlich

reversibel und das mehrkomponentige Verbundteil ist fertig. Grate und überstehende Materialfilme werden in der Hoffmann-Produktion kryotechnisch entfernt, die Teile „verputzt“ und immer 100-prozentig kontrolliert, bevor sie an den Auftraggeber gehen, der sich natürlich stets „ppm-Qualität“ und keine Reklamationen wünscht. Damit dies auch sichergestellt ist, gibt es bei der Hoffmann GmbH schon seit Jahren „die üblichen Qualitätssicherungssysteme“, so Dr. Andreas Hoffmann „aber auch eine Zertifizierung nach DIN EN ISO 14001, die eine umweltschonende Produktion belegt“.

Als sprechendes Beispiel für die Vorteile der Verbund-Produktion solcher Mehrkomponenten-Teile hat man bei Hoffmann beispielsweise einen Miniatur-Joystick vorzuweisen, der aus einem zierlichen Stahlstift besteht, der in eine elastische Gummibasis mit Stahlmanschette eingebettet ist und sich so in jede Richtung feinfühlig bewegen läßt. Ein Musterexemplar der 2-K-Technik

Strahlende Oberflächenbehandlung für eine gute Haftung: Mit Strahlanlagen von Wurster und Schlick erfolgt der erste Verfahrensschritt um eine gute Haftung zwischen Metall und Gummi zu erreichen



Es kommt auf die Sekunde an ... bei einem schönen Teil. Das genaue Aufheizen und sorgfältige Temperieren ist wichtig, damit Primer und Haftvermittler Gummi mit Metall „haftbar“ verbinden

und des „Montagespritzens“, denn das Teil kommt einbaufertig aus der Maschine und spart weitere Produktionsschritte wie Zusammenbau, Montage und an Folgekosten.

Auf ähnliche Art und Weise werden in der Hoffmann-Produktion als weitere Spezialität Verbundteile aus unterschiedlichen Kunststoffen wie PPE, ➔

Wichtige Verfahrensschritte für die Metall-Teile-Verbund Technologie MTV:

- Bestücken von Trägerpaletten und Vorrichtungen mit Basis-Komponenten aus Metall, und Abdeckmaßnahmen für freibleibende Teile-Partien
- Manueller Primer-Auftrag per Spritzpistole in empirisch ermittelter, genauer Schichtstärke
- Strahlvorgang in Vertikal-Strahlanlagen oder Trommel-Strahlanlagen für Schüttgut zu Oberflächen-Aktivierung, Reinigung und Entfettung
- Manueller Auftrag des geeigneten Haftvermittlers per Spritzpistole, in exakter Schichtdicke
- Exakte Temperierung der Basis-Träger Teile als Vorbereitung für Primer- und Haftvermittler-Auftrag
- Manuelles oder automatisches Einlegen in Gummi-Spritzgieß-Formwerkzeug
- Einspritzen von Elastomermasse (Gummi), Vorvulkanisation und Vulkanisation im Formwerkzeug



Manuelles Geschick, und die richtige Schichtdicke Primer und wasserlöslicher Haftvermittler müssen gleichmäßig und in der richtigen Schichtdicke aufgetragen werden, damit die Werkstoffe Metall und Gummi eine langdauernde Verbindung eingehen können. Können und Erfahrung sind gefragt – aber auch ein Schichtdickenmeßgerät und empirische Versuche

PA, PBT und ihre Blends mit den unterschiedlichsten Elastomeren „gepaart“. Hier steckt das Wissen und Können darin, die richtigen „Paarungen“ zu kennen, denn nicht alles paßt zusammen ...

Die Hoffmann-Techniker allerdings kennen die möglichen und unmöglichen Werkstoff-Partner und fügen nur das zusammen, was auch zusammengehört. Vereint werden hier auch Kunststoffteile mit Elastomeren, in kohäsivem Verbund, so daß sich hier eine Teile-Vorbereitung wie Oberflächenbehandlung weitestgehend erübrigt. Der Zusammenhalt der verschiedenen Werkstoffe erfolgt hier ohnehin durch die Haftwirkung und den Zusammenhalt ähnlicher Moleküle im Oberflächenbereich. Diese Form der

Verbundteile-Produktion durch „Montage-spritzen“ erspart häufig mehrere weitere Produktionsschritte wie das manuelle Montieren – und liefert so kostengünstig fix und fertige Teile im Materialmix der harten Kunststoff- mit der weichen Gummi-Komponente.

Viele Auftraggeber wissen allerdings diese Hoffmann-Spezialität deshalb besonders zu schätzen, wenn sich die gebotenen Möglichkeiten auch leider „noch nicht bei allen Konstrukteuren und Entwicklern herumgesprochen hat“, wie Geschäftsführer Jochen Kugler bei Gummi-Hoffmann festgestellt hat. Er wünscht sich natürlich noch mehr Aufmerksamkeit für das Verfahren und die Chancen, die es dem Konstrukteur und An-

wender heute schon bietet. Aber natürlich ist mit hybriden Verbundteilen nicht der gesamte Bedarf an Gummiformteilen abzudecken den die Hoffmann-Kunden brauchen.

Deshalb wird nach wie vor auch im Hause der Hoffmann GmbH noch einiges mehr produziert: Beispielsweise ein Standard- und Katalogprogramm an Metall-Verbundteilen, ein reichhaltiges Sortiment an Gummipuffern als Maschinenelemente rundet das Produktionsspektrum ab: In Durchmessern von 10 bis 180 Millimetern und natürlich mit den verschiedensten Gewindebolzen bestückt, werden diese „Normteile“ angeboten und dienen dann beispielsweise als Dämpfungselemente, Schwingungs- und Stoßdämpfer, als Maschinenfüße und zu Pufferzwecken im allgemeinen Maschinenbau.

Bei der Hoffmann GmbH im schwäbischen Kirchheim/Teck hat man es in vielen Jahren gelernt, mit dem schwierigen Material „Elastomere“ in allen seinen Erscheinungsformen routiniert umzugehen und ist bekannt für solchermaßen produzierte „Schwäbische Spezialitäten“.

Schon seit langen Jahren hat sich damit das Unternehmen „Gummi-Hoffmann“, als Spezialist für Gummi- und Kunststoff-Formteile in der Branche und als Bezugsquelle einen guten Ruf erworben.



Vulkanisieren als wichtigster Verfahrensschritt: In speziellen Gummi-Spritzgießmaschinen und besonderen Formwerkzeugen werden die eingelegten Stahlteile an der vorbehandelten Stelle mit Elastomer umspritzt und bilden einen innige, unzertrennliche Verbindung

Direkt-Information:

Hoffmann GmbH
Gummi- und Kunststoff-Formtechnik
 Tannenbergstraße 131
 73230 Kirchheim unter Teck
 Tel +49 (07021) 95010-0
 Fax +49 (07021) 95010-55
 Internet: www.hofftech.com
 eMail: mail@hofftech.com

Ansprechpartner:
Dr. Andreas Hoffmann
Jochen Kugler