

Werkstoffe

Strahlenvernetzte Kunststoffe: „Unendlich viele Möglichkeiten“

08.10.18 | Autor / Redakteur: Dieter Beste / [Sven Prawitz](#)



Andreas Ostrowicki (von links nach rechts), Geschäftsführer der BGS, Wolfgang Störkel, Senior Tool Specialist bei Pancon Connectors und Cliff Paulisch, Geschäftsführer von Nylon Polymers vor der Steuerung der Bestrahlungsanlage. (Bild: Ulrich Zillmann)

Welche Chancen haben strahlenvernetzte Kunststoffe in der Automobilindustrie? Im Gespräch erläutern Vertreter der Unternehmen BGS Beta-Gamma-Service, Nylon Polymers und Pancon Connectors die Vorteile und Einsatzmöglichkeiten – vor allem im Leichtbau und bei Elektroautos sehen sie viel Potenzial.

Die BGS Beta-Gamma-Service bietet ein Verfahren an, bei dem Kunststoffe hauptsächlich mit hochenergetischen Betastrahlen bearbeitet werden. Das verändert die Werkstoffeigenschaften und soll den [Kunststoffen neue Anwendungsfälle](#) ermöglichen. Über diese und das Verfahren selbst unterhielten wir uns mit Andreas Ostrowicki, Geschäftsführer der BGS Beta-Gamma-Service, Dirk Fischer, Leiter Anwendungsentwicklung bei BGS, Cliff Paulisch, Geschäftsführer bei Nylon Polymers und Wolfgang Störkel, Senior Tool Specialist bei Pancon Connectors.

Herr Ostrowicki, was passiert bei der Strahlenvernetzung?

Andreas Ostrowicki: Die Bestrahlung von Kunststoffen regt die Moleküle dieser Polymer-Werkstoffe dazu an, sich zu vernetzen. Das Ergebnis dieser Reaktion sind deutlich verbesserte Materialeigenschaften.

Was zeichnet die Technologie aus?

Ostrowicki: Sie kombiniert den Vorteil der leichten Verarbeitbarkeit von thermoplastischen Kunststoffen mit einem Veredelungsschritt, bei dem das Material eines Kunststoffbauteils im Nachhinein mit besseren Eigenschaften versehen wird. Zum Beispiel besseren mechanischen Eigenschaften, Abrasionsbeständigkeit sowie einer höheren Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit.

Wolfgang Störkel: Die mit Strahlenvernetzung erzielbaren verbesserten thermischen Eigenschaften von Kunststoffen waren zu Anfang dieses Jahrhunderts unsere technische Lösung. Denn wir waren in unserem Unternehmen gefordert, wie wir das ab Juli 2006 geltende EU-Verbot, bleihaltige Lote zu verwenden, technisch auffangen sollten. Bis dahin nutzten wir Lote die bei 183 Grad Celsius schmelzen. Für die bislang verwendeten Kunststoffe wurden Grenzen überschritten. Die Erweichung von Thermoplasten bei Löttemperaturen um 265 Grad Celsius ist zu stark, um sie qualitativ zu akzeptieren.

Wie wurden Sie auf diese Technologie aufmerksam?

Störkel: Durch ein Kunststoffseminar wurden wir auf vernetzbare Materialien aufmerksam. Wir suchten einen Kunststoff, der in elektronischen Bauteilen ein sehr guter Isolator, reflow-lötbeständig und durchschlagfest sein musste. Wir nahmen anschließend Kontakt zu einem Hersteller für ein vernetzbares Kunststoffmaterial auf.

Was ist bei der Verarbeitung zu beachten?

Störkel: Die Umstellung in der Produktion ging innerhalb eines Jahres erstaunlich reibungslos vonstatten. Und zu unserer Überraschung hatten wir in all den Jahren auch keine Qualitätsprobleme. Klar, das Handling muss stimmen und die Vorgaben müssen eingehalten werden. Das ist ein gewisser Aufwand.

Cliff Paulisch: Wichtig ist, dass das Additiv, das in das Grundmaterial eingebracht wird, um die Vernetzung zu ermöglichen, gut im Werkstoff verteilt wird. Damit die Fehlerquellen bei der Anwendung klein gehalten werden können, haben wir uns dazu entschieden, das strahlenvernetzbare Ausgangsprodukt für den thermoplastischen Verarbeitungsschritt als Full-Compound anzubieten. So hat der Anwender nur ein Material, muss sich nicht darum kümmern, die für die Vernetzung notwendigen Additive, das Masterbatch, richtig einzubringen und kann sich ganz auf die Verarbeitung – in der Regel Spritzguss – konzentrieren.

Dirk Fischer: Für den Anwender ergeben sich in der Regel keine oder nur geringe Anpassungen. Dieselben Maschinen kommen zum Einsatz, dieselben Werkzeuge, dieselben Verarbeitungstemperaturen.

Haben Sie ein Beispiel?

Fischer: Mithilfe hochenergetischer Strahlen entsteht im Material ein stabiles Polymernetzwerk, das ein Aufschmelzen des Kunststoffes unterbindet. Bei höheren Temperaturen verhält sich das Polymer nun wie ein Elastomer beziehungsweise ein Werkstoff mit zum Teil duroplastischen Eigenschaften. So zeichnet sich etwa ein strahlenvernetztes Polyamid-Bauteil aus PA-6.6 durch hohe Festigkeit auch bei Temperaturen über 350 Grad Celsius aus.

Ostrowicki: Das ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten von Vorteil, denn ich muss nicht auf einen teuren Hochtemperaturwerkstoff ausweichen.

Paulisch: Und auch in der Energiebilanz steckt ein wirtschaftlicher Vorteil: Wenn ich Hochtemperatur-Kunststoffe verarbeite, sind die Prozesse nämlich deutlich energieaufwendiger als bei technischen Kunststoffen. Ein bei 225 Grad Celsius schmelzender PA-6-Werkstoff wird in der Regel bei 250 bis 270 Grad verarbeitet. Demgegenüber muss ich einen Hochtemperatur-Kunststoff, dessen Schmelzpunkt bei 290 oder 300 Grad liegt für die Verarbeitung auf das Niveau von 320 bis 340 Grad bringen. Und nicht nur das: Die Form für die Bauteile muss ja temperiert werden. Bei PA-6 muss ich etwa auf 80 Grad aufheizen. Bei Hochtemperatur-Werkstoffen liegt dieses Niveau höher, sodass ich auch hier eine schlechtere Energiebilanz habe.

Dennoch ist das Verfahren kaum bekannt.

Ostrowicki: Selbstverständlich wäre es wünschenswert, wenn die Möglichkeiten der Strahlenvernetzung von Kunststoffen schon weithin bekannt wären, wenn etwa bei einer schwierig herzustellenden Geometrie oder bei einer herausfordernden, sehr dünnen Wandstärke eines Bauteils die Möglichkeiten der Strahlenvernetzung in Konstruktion und Entwicklung allenthalben mitbedacht würden. Aber wir bewegen uns mit dieser in etablierten, eingespielten Märkten. Und wenn kein wirtschaftlicher, technologischer oder gesetzgeberischer Druck besteht, wie bei dem Verbot von Blei im Lot, gibt es selten Gründe, eingespielte Produktionsabläufe zu verändern. Man hält nur mit halb geöffneten Augen nach Neuem Ausschau – das ist völlig normal.

Der folgende Imagefilm zeigt, wie sich die Materialeigenschaften durch die Strahlenbehandlung verändern

Was stimmt Sie trotzdem optimistisch?

Ostrowicki: Unsere Zielmärkte sind durch die neuen Möglichkeiten der Digitalisierung deutlich in Bewegung gekommen. Additive Fertigungsverfahren, der 3-D-Druck, machen von sich reden: Dieser durch die Digitalisierung in vielen Industriebereichen induzierte Technologiewechsel eröffnet uns große Chancen. Denn unser Angebot wird auch dort auf Interesse stoßen, wo dies bislang noch nicht der Fall ist.

Fischer: Der Trend in Richtung Elektromobilität wird große Veränderungen in der Produktion und in der Zulieferindustrie mit sich bringen. So werden bisher eingesetzte Komponenten und Baugruppen entfallen, andere, gerade im Bereich des Antriebstrangs sowie bei Entwicklungen im Leichtbau, neu hinzukommen und das Portfolio komplett verändern. Die Anzahl der Bauteile in einem Elektroauto ist nach Schätzungen vergleichsweise niedrig – wohl um den Faktor zehn geringer! Das

bedeutet, dass völlig neue Konstruktionskonzepte verfolgt werden müssen. Und in diesem Zusammenhang stehen selbstverständlich auch die Werkstoffe auf dem Prüfstand. Wir sehen hier für den Einsatz strahlenvernetzter Kunststoffe großes Potenzial, auch unter der Perspektive des forcierten Leichtbaus im Zuge der Elektromobilität.

Störkel: Auch wenn sich die absolute Zahl der Bauteile verringern wird, der Anteil elektronischer Bauteile im Pkw-Innenraum wird sicherlich weiter zunehmen – etwa für zusätzliche Antriebe, die den Sitzkomfort erhöhen und vielem mehr. Die dafür nötigen Kunststoffwerkstoffe müssen, wie angesprochen, Lötprozesse überstehen können. Und sie müssen weiteren Anforderungen standhalten. Wie groß ist das Ausmaß ihrer Ausgasungen im Innenraum? Hier gilt es Grenzwerte einzuhalten, die von den Automobilherstellern von ihren Zulieferern eingefordert werden.

Paulisch: Und auch im herkömmlichen Automobilbau steigen die Anforderungen an Kunststoffbauteile – ihre Temperaturfestigkeit ist besonders im Motorraum gefragt. Hier wird konstruktiv alles enger und vielfach entsprechend kleiner ausgelegt. Die Einsatztemperaturen, die hier ein Kunststoffbauteil über seine Lebensdauer hinweg aushalten können muss, steigen.

Ostrowicki: Wir sehen fast unendlich viele Möglichkeiten, unser Technologie-Know-how in diese Veränderungsprozesse einzubringen: Der schon angesprochene Leichtbau, zusätzliche Elektronik, die Handhabung höherer elektrischer Ströme im Elektrofahrzeug, autonomes Fahren – der Bogen spannt sich hin bis zur Batterie. Hier sind die verwendeten Werkstoffe hohen Wärmebelastungen beim Be- und Entladen ausgesetzt, und sie müssen aggressiven chemischen Stoffen standhalten.

Reichen dazu die Kapazitäten im Bereich der Strahlenvernetzung aus?

Ostrowicki: Ich denke, für die umfangreichere Durchdringung strahlenvernetzter Kunststoffbauteile müssen wir in eine Beratungsinitiative einsteigen. Das gilt insbesondere für neue Anwendungen der Automobilindustrie. Gemeinsam mit allen Beteiligten der Wertschöpfungskette, vor allem zusammen mit den Werkstoffentwicklern und Anwendern, müssen wir die neuen Anforderungen analysieren und gemeinsam unsere Kompetenz punktgenau in die Entwicklungsprozesse einbringen. Konstruieren in Kunststoff ist bekannt. Konstruieren mit vernetzten Kunststoffen – da gibt es noch vieles zu entdecken.

Das Interview führte Dieter Beste

Copyright ©2018- Vogel Communications Group

Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt.
Sie wollen ihn für Ihre Zwecke verwenden?
Infos finden Sie unter www.mycontentfactory.de.

Dieses PDF wurde Ihnen bereitgestellt von <http://www.automobil-industrie.vogel.de>