

STRAHLEND VEREDELN

Kunststoffe sind leicht und ein gern genutzter Werkstoff, wenn jedes Gramm zählt. Um ihre Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, eignet sich die sogenannte Strahlenvernetzung, die zum Beispiel das Unternehmen BGS Beta-Gamma-Service anbietet.

- VON THOMAS GÜNNEL -

Stetig wachsende Anforderungen an einen niedrigen Kraftstoffverbrauch, geringere Emissionen und eine bessere CO₂-Bilanz fordern leichte Werkstoffe. Kunststoffe überzeugen oft mit ihrem Leichtbaupotenzial, müssen aber je nach Anwendung hohen Temperaturen und extremen Bedingungen

widerstehen. Um herkömmliche Kunststoffe für entsprechende Aufgaben zu qualifizieren, nutzen Automobilhersteller heute schon die sogenannte Strahlenvernetzung.

Vereinfacht gesagt lassen sich damit die mechanischen, thermischen und chemischen Eigenschaften von Massenkunststoffen und technischen Kunststoffen

mittels Beta- und Gammastrahlen derart verbessern, dass sie die Qualität von Hochleistungskunststoffen annehmen und diese ersetzen können. Kunststoffkomponenten erreichen signifikant verbesserte Eigenschaften hinsichtlich Hitzebeständigkeit, Stabilität, Kriechverhalten und Abriebfestigkeit. Dies betrifft auch die Nachhärtung von Compositewerkstoffen oder die Strahlenvernetzung von Halbzeugen, zum Beispiel Organobleche. Darüber hinaus sorgen sie für eine deutlich geringere Geräuschemission und benötigen keine Schmiermittel.

FÜR SERIENPRODUKTION GEEIGNET

Die am häufigsten veredelten Kunststoffe sind Polyethylen (PE) und seine Copolymeren, Polyamid (PA), Polyester wie PBT sowie Polyvinylchlorid (PVC). An Bedeutung gewinnen laut BGS auch die thermoplastischen Elastomere (TPE) und Polypropylen (PP). Einige Werkstoffe mit geringer Reaktivität benötigen dazu einen speziellen Vernetzungsbeschleuniger. Dieser Zusatz kann entweder direkt vor der Formgebung zusammen mit dem Rohgranulat zugegeben oder als fertiges Compound eingesetzt werden.

Das Verfahren an sich ist einfach zu beschreiben: Energiereiche Beta- oder Gammastrahlen lösen chemische Reaktionen in den Kunststoffteilen aus und führen so zu einer Vernetzung der Moleküle – vergleichbar mit der Vulkanisation bei Kautschuken. Die Haltbarkeit beziehungsweise Belastbarkeit der Werkstoffe erhöht sich dadurch um ein Vielfaches.

Die Strahlendosis bestimmt innerhalb bestimmter Grenzen die Eigenschaften des Werkstoffs und wird mittels Elektronenbeschleunigern innerhalb von Sekunden auf-



Kunststoff-„Upgrading“ dank Strahlenvernetzung: Energiereiche Beta- oder Gammastrahlen lösen chemische Reaktionen in Kunststoffen aus und führen so zu einer Vernetzung der Moleküle.



Anwendungsbeispiele für strahlenvernetzte Komponenten im Automobilbau.

gebracht – das Verfahren eignet sich entsprechend für die Massenproduktion. Da es sich um eine elektrische Größe handelt, ist die Dosisaufbringung dabei hoch reproduzierbar. Abhängig von der Energie der Elektronen lassen sich Bauteile bis zu mehreren Zentimetern Wandstärke durchstrahlen, auch im Verbund mit anderen Werkstoffen.

METALLBAUTEILE ERSETZEN

Die Haltbarkeit bestrahlter Produkte ist beachtlich: Die Metalle in vielen Funktionsbauteilen lassen sich durch strahlenvernetzte, spritzgegossene Bauteile aus Kunststoff (z. B. PA oder PBT) ersetzen. Ebenso zahlreiche Bauteile im Motorraum, Ladeluftkomponenten, Abdeckungen und Befestigungselemente für E&E-Anwendungen (Kabelumantelungen, Steckverbinder) sowie Komponenten im Interieur- und Exterieurbereich. Praktisches Beispiel: Strahlenvernetzte Kunststoffzahnäder können bislang verwendete Stahlzahnäder ersetzen.

Verglichen mit Duroplastwerkstoffen, die oft eine aufwendige Nachbereitung erfordern, oder Hochleistungskunststoffen bietet die Strahlenvernetzung dabei enorme Verarbeitungsvorteile bei reduzierten Kosten. Die ursprünglichen Verarbeitungsverfahren der Rohbauteile bleiben erhalten, und nur das Endprodukt wird behandelt – die Produktion muss also nicht umgestellt werden.

Die Strahlenvernetzung erfolgt als letzter Schritt nach der Formgebung und lässt sich in die Produktionskette auf dem Transportweg zum Endabnehmer integrieren. Wichtig ist laut BGS, dass alle Projektbeteiligten von Beginn an zusammenarbeiten: vom Kunststofflieferanten bis zum Hersteller. <