

Kunststoffe prägen die – mobile – Zukunft

In den letzten Jahren konnte die Werkstoffgruppe der technischen Kunststoffe ihr Anwendungsprofil qualitativ stark verbreitern. Von ihren Eigenschaften her liegen diese Materialien zwischen Standard- und Hochleistungskunststoffen. Während Hochtemperaturanwendungen und spezielle Nischen nach wie vor von teureren Hochleistungsspezialitäten besetzt werden, sind technische Kunststoffe wie Polyamid (PA) und Polybutylenterephthalat (PBT) mit einer Dauertemperaturbeständigkeit von 150 °C, bei Spezialrezepturen bis zu 180 °C, für viele anspruchsvolle und in Großserien eingesetzte Anwendungen die Lösung der Wahl.



Bild 1

Zwischen Pumpaggregat und Deckel des Kraftstofffördermoduls sitzt das schwarz gefärbte Gehäuse des Kraftstofffilters. Bosch fertigt das gesamte Modul unter anderem für den Audi A4 und A5. Der schwarze Gehäusezylinder, der den Filter umgibt, besteht aus dem neuen Ultraform N2320 C der BASF, einem POM (Polyoxymethylen), das durch Kohlenstoffnanoröhrchen seine besonders gute Leitfähigkeit erhält.

Trotz Krise sind und bleiben der Automobilbau und die Elektronik/Elektrotechnik die zentralen Einsatzgebiete der technischen Kunststoffe, flankiert von anderen Produktbereichen wie zum Beispiel dem Maschinenbau oder der Gebäudetechnik.

Materialgrenzen ausweiten

Im Gegensatz zu den Prognosen aus den 70er-Jahren hat sich die Zahl der neuen Polymere kaum erhöht. Stattdessen ist der Variantenreichtum unter den bekannten Kunststoffwerkstoffen massiv gestiegen: Einerseits konnten viele neue Polymere aus den Forschungslabors dem hohen Kostendruck im Wettbewerb mit den bereits seit Jahrzehnten etablierten Kunststoffen nicht standhalten. Andererseits haben sich die konventionellen tech-

nischen Kunststoffe stetig weiterentwickelt und tun dies noch immer.

Die BASF ergänzt ihr Sortiment kontinuierlich mit deutlich verbesserten Produkten, um auch in Zukunft den steigenden Kundenanforderungen gerecht zu werden. Jüngste Beispiele sind Ultramid HRX, ein speziell gegen heißes Kühlwasser beständiges neues Polyamid; Ultramid CR, ein für crashbelastete Bauteile optimiertes Polyamid; Ultraradur HR, ein sehr hydrolysebeständiges PBT; Ultramid High Speed, ein besonders fließfähiges PA66 für hochwertige Oberflächen und geringe Wanddicken; Ultramid TOP 3000, ein hochwärmeformbeständiges PA für Karosseriebauteile, Ultraform BM, ein für das Blasformen maßgeschneidertes POM oder Ultraform C, ein neuartiges, leitfähiges POM für sichere Kraftstoffsysteme (Bild 1).

Die meisten Weiterentwicklungen drehen sich um höhere Temperaturresistenz und Chemikalienbeständigkeit sowie weiter verbesserte mechanische Belastbarkeit und Verarbeitbarkeit. Messlatten sind nach wie vor Stahl und Aluminium, die sich in vielen Anwendungen durch Kunststoffe ersetzen lassen, bei filigranen Teilen von crashaktiven Kopfstützen ebenso wie bei großen Druckluftbehältern von Lkw. Der Abstand zwischen den Eigenschaften von Metall und technischen Kunststoffen verringert sich immer weiter (Bild 2).

PA, PBT und auch POM (Polyoxymethylen) bieten die klassischen Eigenschaften der Thermoplaste – geringes Gewicht, hohe Designflexibilität, leichte Verarbeitbarkeit, hohe Integrationsfähigkeit – und ergänzen sie durch ihre mechanische und chemische Belastbarkeit. Sie sind damit optimale Werkstoffe für den Leichtbau und ermöglichen den Zugang zu energieeffizienten hoch beanspruchten und sicherheitsrelevanten Bauteilen.

Autor

Dipl.-Ing. Hans-Peter Beringer
Leiter Business Management Automotive,
Technische Kunststoffe Europa
BASF SE, D-67056 Ludwigshafen
ultraplaste.infopoint@basf.com
Tel. +49 621 60 78780
www.plasticsportal.eu/ultras



Bild 2

Ein sicherheitsrelevantes Bauteil ist die crashaktive Kopfstütze bei BMW, die das Risiko von Schleudertraumata beim Heckaufprall verringert. Fast alle für die Kinematik verantwortlichen Teile bestehen aus technischen Kunststoffen der BASF, darunter Ultraradur B4300 G6, Ultramid A3K und Ultramid B3EG3.



Bild 3

Im Jahr 1970 ging das erste Ansaugrohr aus Polyamid in Serie: Porsche verwendete es unter den sechs Zylindern des 2,4/2,7-l-Boxermotors und IBS Brocke fertigte es aus einem Ultramid der BASF.

Virtuelle Bauteilentwicklung

Begleitet wird die Materialoptimierung von einer Entwicklung, über deren enorme Bedeutung man sich lange nicht im Klaren war: Um ihr Potential vollständig nutzen zu können, muss das Verhalten der technischen Kunststoffe, ähnlich wie bei Metallen, rechnerisch vorhersagbar sein. Hier hat sich inzwischen viel getan:

Während die ersten Luftansaugrohre aus Polyamid 1969/70 (Bild 3) noch mehrere Iterationsschleifen mit jeweils modifizierten Prototypen durchlaufen mussten, können heute Kunststoffhersteller Anguss, Verzug und Berstdruck bereits in der Designphase am Computer optimieren. Um die Entwicklungszeiten deutlich zu reduzieren, werden neue Fahrzeugmodelle ebenso wie die zugehörigen Komponenten heute zunehmend virtuell konzipiert und entwickelt.

Die Werkstofffestlegung erfolgt zu einem sehr frühen Zeitpunkt – Prototypen dienen oft nur noch der Verifikation der numerischen Auslegung. In diesem Kontext stellen sich diffizile Fragen: Wie verhält sich ein Kunststoffbauteil in Abhängigkeit von der Art seiner Herstellung? Lässt sich das Verhalten eines Hybridbauteils aus Metall und Kunststoff vorhersagen? Kann ein Klebstoff, der beide Teile verbindet, mit in die Simulation integriert werden? Wie sieht es mit Langzeitbeanspruchung aus?

Bei der BASF bündeln sich diese Aktivitäten in einer Gruppe von Fachleuten, die inzwischen in der Lage sind, crashrelevante hoch belastete Anwendungen, wie zum Beispiel Stoßfängerabstützungen, Drehmomentstützen, Strukturbauteile in der Karosserie und steinschlagresistente Ölwannen spezifikationsgerecht auszulegen, noch bevor der erste Prototyp das Licht der Welt erblickt hat (Bild 4).

So hat beispielsweise das speziell optimierte Polyamid Ultramid CR zusammen mit neuartigen, angepassten Charakterisierungs-

und Simulationsmethoden zu einem Bauteil-Design geführt, in dem der Kunststoff dieselbe Crash-Performance hat wie Aluminium, bei besserer Vorhersagbarkeit. Ein daraus hergestelltes kommerzielles Kunststoffbauteil wie der Lower Bumper Stiffener (LBS) von Opel erfüllt alle Fußgängerschutz- und Versicherungseinstufungs-Richtlinien, ist fast vollständig am Computer entwickelt worden und wiegt etwa die Hälfte einer alternativen Metallkonstruktion. Das erarbeitete Know-how geht so weit, dass nicht nur Faser-Anisotropie durch den Herstellprozess des Bauteils berücksichtigt, sondern auch die grundsätzlich optimale Bauteilgeometrie im Rahmen eines hochintegrativen Simulationsprozesses ermittelt werden kann. Das verwendete komplexe und von der BASF entwickelte Programmpaket ist unter dem Namen Ultrasim zusammengefasst worden.

Seit neuestem geht die BASF noch einen Schritt weiter und gewinnt systematische Erkenntnisse zum Ermüdungsverhalten von Kunststoffbauteilen, einer Eigenschaft über die in der Fachwelt noch wenig bekannt ist. Diese Bemühungen werden dazu führen, dass Kunststoffbauteile ihre Anforderungen noch punktgenauer erfüllen können und so weitere Gewichtseinsparung und noch höhere Modularisierung ermöglichen.

Neue Organisation

Um sich mit ihrem Wissen und ihren Produkten noch aktiver am Wertschöpfungsprozess des Kunden beteiligen zu können, hat sich die Geschäftseinheit Technische Kunststoffe Europa der BASF zum 1. Juli 2009 eine neue Struktur gegeben.

Die Aktivitäten für den Automobilbau stellen nun eine eigenständige Organisation in



Bild 4

Durch Steinschlag beschädigte Opferrippe an einer Test-Ölwanne: Mit Ultrasim, der umfassenden Simulationsmethode der BASF, lässt sich auch die Steinschlagresistenz von Ölwannen rechnerisch modellieren: Neben Dehnraten, Faserorientierung, Temperatur und Materialfeuchte kann inzwischen auch die Kunststoffalterung in Öl in die Materialmodelle integriert werden.

der Geschäftseinheit dar, in der Engineering, Anwendungs-/Produktentwicklung und Vertrieb zusammengefasst und damit noch enger vernetzt sind. So kann das Unternehmen Zulieferer und OEM noch früher, schneller und effizienter bei ihren Projekten unterstützen, zu Innovationen beitragen und so den Kunden helfen in ihrem Marktumfeld noch erfolgreicher zu werden. Die Kreativität der Ingenieure und die Innovationskraft neuer Werkstoffe und Bauteilkonzepte werden den technischen Kunststoffen auch weiterhin einen festen Platz im globalen Wettbewerb sichern.

BASF – Stationen ihrer Geschichte von 1865 bis heute

1865: Gründung der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik, zunächst in Mannheim.

1865-1901: Entstehung der chemischen Industrie und das Zeitalter der Farben; großtechnische Synthese von Indigo; größter Schwefelsäurehersteller; Chlorverflüssigung

1901-1925: Das Haber-Bosch-Verfahren und das Zeitalter der Düngemittel; Ammoniaksynthese, Mineraldüngerproduktion; erste Hochdrucksynthesen; Wirbelschichtverfahren; erste Waschhilfsmittel.

1925-1945: Neue Hochdrucksynthesen; Benzin aus Kohlehydrierung; Acetylenchemie („Reppe-Chemie“); Kühlerschutzmittel Glysantin; Magnetbänder; Buna.

1929: Styrolsynthese: Die Ära der ersten Kunststoffe bricht an.

1929-1937: Erste Großtechnische Produktionen von Polystyrol, PVC, Polyethylen.

1940: Erstes Hochdruck-Polyethylen, erstes Polyamid aus Caprolactam.

1945-1964: Neuanfang und Beginn des Kunststoffzeitalters; Petrochemie: Perlon, Nylon; Styropor; Polyethylen; Ultramid; Herbizide; Expansion nach Übersee; Gründung der BASF Antwerpen.

Ab 1965: Der Weg zum transnationalen Unternehmen; Übertragung des Verbundgedankens auf andere Standorte; Vorwärtsintegration: Lacke, Pigmente, Druckfarben, Einstieg in Öl-/Gasgewinnung; Erwerb der Polyurethanaktivitäten (Elastomer/Elastogran-Gruppe); Ultraform (POM); Ernährungshilfsmittel; Biotechnologie; Ökoeffizienzanalyse.