



Ein spezielles Polyacetal wird unter anderem bei der Handbrause der Designer-Kollektion „Axor Citterio“ verwendet

Verbrauch steigt mit der Anwendung. 2006 stieg der Verbrauch von POM in Deutschland prozentual fast doppelt so stark wie der Kunststoffverbrauch insgesamt. Doch nicht nur auf dem deutschen Markt – vor allem in Asien ist Polyoxymethylen gefragt. Weltweit werden die Verbräuche von den jeweiligen regionalen Schwerpunktanwendungen beeinflusst.

Polyoxymethylen (POM)

Die Entwicklung des Markts für Polyoxymethylen (POM; auch: Polyacetal) verlief in den vergangenen Jahren sehr positiv. In Deutschland lag die Zunahme 2006 im Vergleich zum Vorjahr sogar bei annähernd 10 Prozent. Eigenschaften wie hohe Zähigkeit (bis -40°C), Härte und Steifigkeit sowie gute Formbeständigkeit haben dem Kunststoff zahlreiche Anwendungen eröffnet – vor allem im Automobilbau, der Medizintechnik sowie in der Elektro- und Elektronikbranche. Dazu tragen auch hohe Festigkeit, gutes Rückstellvermögen, sehr gutes Gleitverhalten, hohe Maßhaltigkeit, gute chemische Beständigkeit und Oberflächenhärte des Polyacetals bei. Außerdem zeichnet sich der technische Thermoplast durch sehr gute Abbildgenauigkeit, Chemikalienbeständigkeit, geringe Feuchtigkeitsaufnahme sowie hohe Kratzfestigkeit aus.

Je nach Anwendung und Anforderung wird POM mit Glasfasern, Mineralien, leit-

fähigen Füllstoffen, Schmiermitteln oder zahlreichen anderen Zusatz- oder Hilfsstoffen modifiziert. Polyacetal ist leicht zu verarbeiten – meist geschieht dies mittels Spritzgießen und Extrusion. Zudem ermöglicht der Kunststoff es, den Montageaufwand durch Funktionsintegration am Bauteil zu verringern.

Abhängig von der Herstellungsart ist POM als Homo- oder Copolymer erhältlich. Homopolymere, mit der chemischen Struktur $(CH_2-O)_n$, kristallisieren besonders gut und weisen hohe Steifigkeit und Festigkeit auf. Bei Copolymeren reduziert sich die Kristallinität durch die Zugabe von Comonomeren. Das erhöht die Zähigkeit, gleichzeitig sinken Festigkeit und Steifigkeit im Vergleich zu Homopolymeren. Außerdem führt der chemische Aufbau des Acetalcopolymerisats $[(CH_2-O)_n-(CH_2-CH_2-O)_m]$ zu einer höheren Stabilität gegenüber thermischen und oxidativen Abbauprozessen.

Hersteller, Kapazitäten, Produktion

Der weltweite Verbrauch an Polyacetal steigt kontinuierlich. Um den wachsenden Bedarf an POM auf dem Weltmarkt Rechnung zu tragen, erweitern die großen Hersteller ihre Kapazitäten. Entsprechende Pläne gaben 2007 etwa BASF und Ticona bekannt. Während BASF das Produktionsvolumen in Ludwigshafen bis zum 1. Quartal 2008 um 14 000 auf insgesamt 55 000 t/a erhöhen will, wird Ticona innerhalb der nächsten drei bis

fünf Jahre eine Produktionsanlage im World-Scale-Maßstab in Asien bauen.

Bereits 2005 ist eine neue Anlage mit einem Produktionsvolumen von bis zu 60 000 t/a in Nantong/China, angefahren, die ein Joint Venture von Polyplastics Company, Mitsubishi Gas Chemical Company, Korean Engineering Company und Ticona ist. Auch DuPont und Asahi Kasei kooperieren bei der Herstellung von POM. In einem gemeinsamen Werk in Zhangjiagang/China, soll die jährliche Kapazität von zurzeit

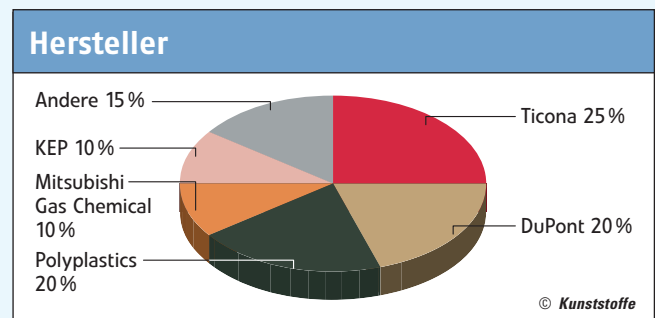


Bild 1. Die fünf größten Produzenten von POM verfügen über 85 % der weltweiten Kapazitäten



20 000 auf 60 000 t ausgebaut werden. Dieses Engagement in Asien hat gute Gründe: Hier sind Nachfrage und Verbrauch des Materials am größten. Daher setzen die Hersteller auch bei der Produktion auf die Region.

Die drei größten Produzenten von Polyoxymethylen sind Ticona, DuPont und Polyplastics, daneben gibt es zahlreiche Unternehmen, die kleinere Mengen produzieren (Bild 1). Ticona verfügt über etwa 25 % der weltweiten Kapazität, DuPont und Polyplastics über jeweils 20 %. Im Zuge der Verlagerung der Ticona-Produktionsanlagen von Kelsterbach in den Industriepark Höchst wird dort bis Mitte 2011 die größte und modernste Anlage für POM entstehen; geplante Kapazität: 170 000 t/a.

Verbrauch, Verbrauchsaufgliederung

Der weltweite Verbrauch an Polyoxymethylen lag 2006 bei rund 780 000 t. Im Vergleich zu 2005 (740 000 t) ist dies eine Steigerung von etwa 5 %. Verantwortlich dafür ist vor allem die große Nachfrage auf dem chinesischen Markt. Im Vergleich zu den anderen Regionen konnte Asien die Position als größter Abnehmer sogar noch weiter ausbauen.

Auch bei der Verwendung des Polyacetals sind regionale Unterschiede festzustellen. In Asien, hier vor allem China, kommt der Werkstoff haupt-

sächlich in Konsumartikeln sowie Elektro- und Elektronikgütern zum Einsatz. In Japan, genauso wie in Europa und den USA, ist dagegen die Automobilbranche der mit Abstand größte Abnehmer.

Entwicklungstrends

POM ist ein etablierter technischer Kunststoff mit hohem Innovations- und Substitutionspotenzial. Durch Weiterentwicklung und Modifikation erschließen sich zudem immer wieder zukunftssträngige Einsatzgebiete für den Ther-

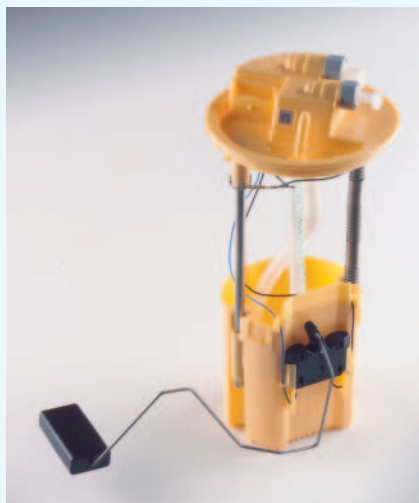


Bild 2. Ein neu entwickeltes POM wird zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen im Kraftstoffsystem des Ford Transit genutzt

moplasten. Doch nicht nur neue Typen, auch die Kombination mit innovativen Fertigungsverfahren führt oft zu wichtigen Lösungen im Detail.

Automobiler Innenraum: Im Automobilbereich, dem wichtigsten Absatzsektor, wird POM häufig im Innenraum

eingesetzt. Speziell für den Einsatz im Kfz-Innenraum gibt es geruchsarme Spritzgusstypen des Materials – etwa Hostaform XAP (Hersteller: Ticona). Zudem kann das Polymer UV-stabilisiert, gleitoptimiert und auf die gewünschten Innenraumfarben eingestellt werden. Diese Vorteile machen XAP für viele Anwendungen im Fahrzeuginnenraum interessant – sowohl für sichtbare Bauteile wie Lautsprechergritter oder Konsolen als auch für verdeckte Elemente in Sitzen oder Klimaanlage. Neben den Standardtypen von Hostaform XAP hat Ticona zahlreiche Spezialtypen entwickelt. Zum Beispiel schlagzäh modifizierte Typen, die in Befestigungssystemen

und Airbags eingesetzt werden oder tribologisch modifizierte Typen, die unter anderem in Fensterhebern und Bauteilen für Schiebedächer Verwendung finden. Ziel der nächsten XAP-Generation: weitere Verbesserung der geruchsarmen Typen, sodass die geplanten,

strengeren Auflagen der Automobilindustrie erfüllt werden.

Kraftstoffkontakt: In Japan, Europa und den USA arbeiten Experten an neuen Richtlinien für Bauteile, die Kontakt mit fließenden Kraftstoffen haben. Dabei wird die Messlatte hinsichtlich der Leitfähigkeit der Werkstoffe höher angelegt. So fordert beispielsweise die neue Richtlinie SAE J1645 der Society of Automobile Engineers (SAE) in den USA für Kunststoffe in Kraftstoffsystemen einen sehr geringen Durchgangswiderstand mit einem äußerst kurzen Entladungsintervall. Kunststoffe wie das neu entwickelte Hostaform EC140XF (Hersteller: Ticona), das Siemens VDO zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen im Kraftstoffsystem des Ford Transit (Bild 2) nutzt, erfüllen solche Auflagen.

Handliche Geräte für Medikamente: Interessant ist POM aber nicht nur für die Fahrzeugbranche, sondern auch für Hersteller medizinischer Geräte. Hier werden sehr spezielle Anforderungen an die eingesetzten Materialien gestellt. Verschiedene Kunststoffproduzenten, darunter DuPont, Ticona und BASF, haben eigene Medizintypen entwickelt. Einzigartig ist die Fertigungsstraße, in der Ticona seit Mitte 2005 sein Hostaform MT herstellt: Sie ist vollständig von den übrigen Industriequalitäten getrennt. Verbesserte Produktionsbedingungen sorgen für Reinheit und Rück-

verfolgbarkeit der einzelnen Stoffe bis hin zu den Roh- und Zuschlagstoffen. Hintergrund dafür ist eine Richtlinie der amerikanischen Zulassungsbehörde FDA. Sie definiert etwa das Applikationssystem mit all seinen Bestandteilen inklusive der schützenden Verpackung als „Medizinprodukt“ und stellt damit an die verwendeten Kunststoffe und deren Rohstoffe gleich hohe Anforderungen wie an Medikamente.

Beispielsweise setzt die AC-Pharma AG, Strasslach, für die Dosierkugel und -klappe eines Trockenpulverinhalators (Bild 3) eine MT-Variante von POM ein. Die innovative Atemzugsteuerung im Trockenpulver-Inhalator bietet einzigartigen Schutz gegen Überdosierung und Doppelverabreichung. Dabei kommt es neben der exakten Freigabe und der fühlbaren Zufuhr der genauen Wirkstoffmenge auch darauf an, ein Eindringen von Feuchtigkeit durch die Atmung des Patienten zu verhindern. Dank Dimensionsstabilität und Hydrolyseresistenz sichert der Werk-



Bild 3. In einem Trockenpulverinhalator kommt ein medizinisch reines POM für unterschiedliche Bauteile zum Einsatz

stoffs an Materialien, die in Kontakt mit Trinkwasser treten. Deshalb bieten speziell für diesen Bereich optimierte POM-Typen, etwa Hostaform MR 130 ACS (Acid-Chlorine-Stability), eine verbesserte Säurebeständigkeit, die für die einwandfreie Funktion der Armatur auch nach jahrelangem Betrieb sorgt. Unternehmen wie Grohe Water Technology AG, Menden, nutzen daher POM zum Beispiel beim inneren Stellgetriebe für die Design-Armaturenserie „F1“. Auch die Hansgrohe AG, Schiltach, verwendet das spezielle Polyacetal unter anderem bei der Handbrause der Designer-Kollektion „Axor Citterio“ (Titelbild).

Intelligentes Wassermanagement: Während südliche Länder unter Wassermangel leiden, kann sich der Norden kaum beklagen. Doch trotz des Überschusses wird auch hier mit der Ressource oft schonend umgegangen. In Deutschland etwa ist der Pro-Kopf-Wasserverbrauch in den letzten acht Jahren um 20 l gesunken. Verhaltensänderungen sowie intelligente technische Lösungen mit Hochleistungskunststoffen haben dazu beigetragen. So sind durch den Einsatz von Strahlreglern bzw. Perlatoren (Bild 4), die Luft unter das Wasser mischen, Einsparungen von bis zu 50 % möglich. Im kleinsten Strahlregler der Welt, dem „Perlator TT“ der Neoperl GmbH, Mühlheim, besticht das Polyoxymethylen Copolymer Hostaform ACS von Ticona durch hohe Beständigkeit gegen übliche Haushaltsreiniger. Mit dem Werkstoff lassen sich filigrane Strukturen mit hoher Belastbarkeit und geringer Verschmutzungsneigung, etwa im Hinblick auf Bakterien oder Kalk, umsetzen. Die Anforderungen an die kleinen Wassersparer variieren jedoch von Region zu Region stark.

erzielt. Dies beinhaltet auch, dass Produkte für einzelne Anwendungen oder Kunden maßgeschneidert werden. So bringt Ticona etwa ein POM auf den Markt, das speziell für Anwendungen im Automobil-Innenraum entwickelt wurde und optisch wie Metall aussieht. Es bietet Kostenvorteile, weil auf eine bisher übliche zusätzliche Metallisierung von Kunststoffoberflächen verzichtet werden kann. Um solche neuen Produkttypen zu entwickeln, sind eine enge Zusammenarbeit mit den Verarbeitern sowie entsprechende Ressourcen in Entwicklung und Anwendungsberatung erforderlich.

Schon heute ist der POM-Markt, wie bereits dargestellt, stark auf Asien ausgerichtet. Dieser Trend wird sich künftig weiter verstärken – Hersteller investieren daher in Produktionsanlagen in der Region. Bis 2010 sollen dann circa 250 000 t des weltweit verkauften POM allein in China abgesetzt werden. Weiteres Wachstum wird aber auch im US-amerikanischen und europäischen Markt in den nächsten Jahren erwartet. ■

**Bernhard Forschler und
Christian Geiser,
Kelsterbach**

**SUMMARY KUNSTSTOFFE
INTERNATIONAL**

POM

DEMAND RISING WITH USE. In 2006, demand for polyoxymethylene in Germany grew almost twice as fast in percentage terms as the demand for plastics overall. POM is not only in demand on the German market, however, but is especially sought-after in Asia too. Worldwide, demand levels are influenced by the chief POM applications in the different regions.

*NOTE: You can read the complete article in our magazine **Kunststoffe international** and by entering the document number **PE104079** on our website at www.kunststoffe-international.com*



Bild 4. Im Perlator TT, dem kleinsten Strahlregler der Welt, besticht ein spezielles POM durch hohe Beständigkeit gegen übliche Haushaltsreiniger

Aus POM werden Bauteile gefertigt, die zugleich für die Wasserführung zuständig sind, Dichtflächen aufweisen und über Rastnasen, Federn sowie Befestigungselemente verfügen.

Dass POM seit über 40 Jahren für Trinkwasseranwendungen eingesetzt wird, liegt an der hohen Ermüdungsfestigkeit, einschließlich des Standhaltens gegenüber Wasserteileinwirkungen, der physiologischen Unbedenklichkeit, Schlagzähigkeit sowie der Stoßfestigkeit.

stoff die reproduzierbare Präzision dieser Abläufe. Und das je nach Präparat bei bis zu 400 Anwendungen pro Pulvertankfüllung.

Design und Funktion im Bad: Im Sanitärbereich hingegen machen Kalk, Chlor und aggressive Reiniger den Armaturen schwer zu schaffen. Hinzu kommen strenge Anforder-