



PE-HD bewährt sich zunehmend auch in der Herstellung von Verschlusskappen für Getränkeflaschen (Fotos: LyondellBasell)

Polyethylen hoher Dichte (PE-HD)

Wachstum programmiert. Die Entwicklung des Markts für PE-HD ist durch die Finanzkrise erheblich gestört worden. Wie beim PE-LD stehen die etablierten Hersteller zudem zunehmend unter dem Druck neuer Kapazitäten im Nahen Osten und in Asien. Dennoch scheint die befürchtete Umstrukturierung bei den europäischen und nordamerikanischen PE-HD-Herstellern noch nicht so weit gediehen zu sein wie im Bereich PE-LD – innovative Spezialprodukte, derzeit noch Domäne westlicher Anbieter, haben bei PE-HD traditionell eine höhere Bedeutung.

Unter der Bezeichnung PE-HD summiert man Polyethylen-Varianten, die im Niederdruckverfahren bei Drücken bis 50 bar und Temperaturen bis 280°C hergestellt werden. Die Polymere zeichnen sich durch einen geringen Verzweigungsgrad aus und sind gegenüber verzweigten PE-Typen unter anderem durch eine höhere Dichte (0,94 und 0,97 g/cm³) sowie eine hohe Kristallinität (60 bis 80 %) und Steifigkeit charakterisiert. Den geringen Verzweigungsgrad hat PE-HD mit PE-LLD (lineares Polyethylen niedriger Dichte) gemeinsam; beide Varianten werden oft sogar in denselben Produktionsanlagen hergestellt. Zur Polymerisation kommen in der Regel Katalysatoren auf Titan- (Ziegler-Ver-

fahren) oder Chrom-Basis zum Einsatz (Phillips-Verfahren). PE-HD, das mithilfe von Metallocen-Katalysatoren produziert wird, hat trotz vielversprechender Ansätze noch keine signifikante kommerzielle Bedeutung gewonnen.

Längst erfolgreich auf dem Markt etabliert sind dagegen inzwischen bi- und multimodale PE-HD-Typen, die etwa nach dem von LyondellBasell entwickelten Advanced Cascade Process (ACP) in mehreren in

Reihe geschalteten Reaktoren polymerisiert werden. Dadurch ergeben sich Polymere mit sehr effektiv modellierbaren Molekulargewichts-Verteilungskurven. Diese Verfahren erlauben es, bisher gegensätzliche Eigenschaften der PE-HD-Werkstoffe gleichzeitig zu optimieren.

Haupteinsatzgebiet von PE-HD ist das Blasformverfahren zur Herstellung von Behältern etwa für Haushaltschemikalien; diese Anwendung macht rund ein Drittel der Einsatzfälle aus.

Auch der Spritzguss und die Folienherstellung spielen nach wie vor eine wichtige Rolle. Rotationsformen und die Herstellung von Fasern bzw. technischen Geweben sind weitere, allerdings weitaus kleinere Anwendungen.

Nachfrage aus Asien dominiert den Markt

Der PE-HD-Weltmarkt wird noch deutlicher als der für PE-LD von der Nachfrage aus Asien dominiert: 41 % der globalen Produktion werden hier verbraucht (Bild 1). Nafta und Westeuropa präsentieren sich mit 21 % bzw. 16 % deutlich abgeschlagen. Dennoch dürfte die Apac-Region dem Werkstoff in Zukunft nach Ansicht einiger Analysten sogar noch größere Chancen bieten als PE-LD: der Pro-Kopf-Verbrauch in der Region liegt mit rund 3 kg noch deutlich hinter dem in westlichen Märkten üblichen zurück

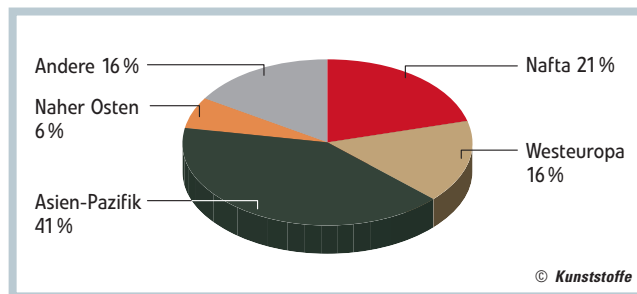
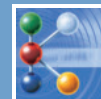


Bild 1. Der globale Markt für PE-HD wird von der Nachfrage aus Asien dominiert. Der weltweite Verbrauch lag 2009 bei 31 Mio. t

ARTIKEL ALS PDF unter www.kunststoffe.de
Dokumenten-Nummer KU110550



(Nafta: 14 kg, Westeuropa: 12 kg).

Insgesamt wird der PE-HD-Bedarf weltweit aktuell auf ca. 31 Mio. t/a geschätzt; das entspricht ungefähr dem Wert von 2006. Zwischen 2007 und 2009 ist der europäische Markt um 6 % eingebrochen, in der Nafta-Region war sogar ein Minus von 8,5 % zu verzeichnen. Der Abwärtstrend konnte inzwischen jedoch gestoppt werden. Sowohl in Westeuropa als auch für die Region Nafta gehen Marktbeobachter von einem Wachstum in der Größenordnung des BIP-Wachstums aus. Global wird jedoch bis 2015 allgemein mit einem Wachstum um 5 % gerech-

konkreten, aktuellen Bedarf. Auch in den zurückliegenden, weniger turbulenten Zeiten waren diese Regionen für PE-HD jedoch ein eher reifer Markt, der kaum mehr für spektakuläre Wachstumssprünge stand.

Neue Kapazitäten vor allem in der Apac-Region

In der Reihe der Top-Ten-PE-HD-Produzenten haben sich deutliche Verschiebungen ergeben, auch wenn die Mitbewerber der Finanzkrise insgesamt gut getrotzt haben: Es sind im Wesentlichen dieselben wie vor drei Jahren (**Bild 2**). Größter An-

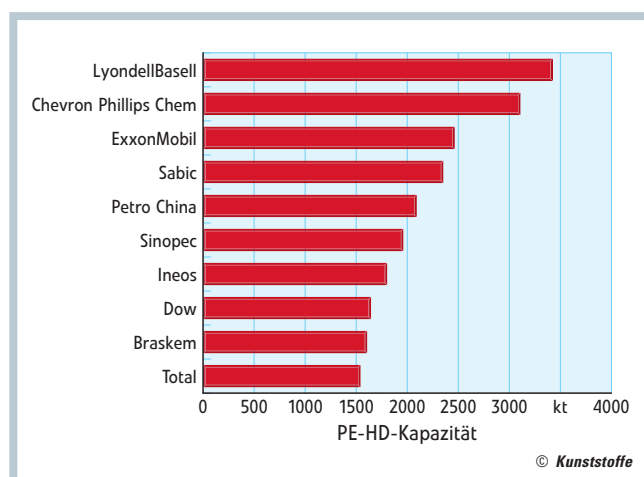


Bild 2. Die zehn größten PE-HD-Produzenten weltweit decken 55 % der Gesamtkapazität ab (Stand: Juli 2010; geschätzte weltweite Gesamtkapazität 2010: 41 000 kt)

net. Ursache ist vor allem das Wachstum des PE-HD-Bedarfs in der Region Asien-Pazifik.

China als größter Abnehmer ragt selbst hier mit deutlich zweistelligen Raten noch einmal heraus. Ob diese Zahlen auch mittelfristig Bestand haben, muss jedoch abgewartet werden; Ursache des Booms sind unter anderem gezielte staatliche Konjunkturförderprogramme im Jahr 2009, die im Reich der Mitte ein forciertes Auffüllen der in den Krisenjahren massiv abgebauten Lagerbestände zur Folge hatten. In Westeuropa und den USA dagegen werden die Lager zurzeit noch eher zögerlich bestückt. Offenbar ordnen die Verarbeiter derzeit lediglich Material für den

bieter weltweit ist aktuell LyondellBasell, gefolgt von Chevron Phillips Chemical. Schon der dritte Produzent, ExxonMobil, folgt mit einem gewissen Abstand. Braskem ist nach der Übernahme von Quattor in die Reihe der Top-Ten-Produzenten aufgestiegen und weiter auf Expansionskurs. Das Unternehmen sucht aktiv nach Möglichkeiten, sich in den USA bei PE und PP ein stärkeres Standbein zu verschaffen und wächst vor allem durch Akquise. Einen starken Kapazitätszuwachs konnte auch Petro China (eine 100 %-ige Tochter der China National Petroleum Corporation) verzeichnen. Die zehn größten Produzenten vereinen rund 55 % der weltweiten PE-HD- →

Kapazitäten von etwa 40 Mio. t/a auf sich; zwischen (Nenn-) Kapazitäten und tatsächlichem Verbrauch klafft also eine erhebliche Lücke (s. u.).

Der wachsenden Bedeutung der Region Asien-Pazifik als PE-HD-Abnehmer entspricht ein stetiger Ausbau entsprechender Kapazitäten in diesen Ländern (Bild 3). Dies steht nur scheinbar im Widerspruch zum niedrigen Pro-Kopf-Verbrauch in dieser Region: Derzeit wird nicht nur die asiatische, sondern auch die westliche Nachfrage nach PE-HD-Produkten zu großen Teilen aus asiatischen Fabriken gestellt; sobald die Region als eigener Absatzmarkt etwa für blasgeformte PE-HD-Behälter stärkeres Gewicht erlangt, dürfte ihre Bedeutung als wichtigster Abnehmer dieses Werkstoffs noch weiter zunehmen.

Zwar rechnen Analysten in den kommenden Jahren wie auch beim PE-LD mit einer wachsenden Bedeutung des Nahen Ostens als PE-HD-Quelle, die Region Apac wird mit der durchaus stürmischen Ent-

wicklung in Katar, Saudi-Arabien und dem Iran jedoch mithalten bzw. diese sogar in den Schatten stellen können. So stand das Jahr 2009 noch im Zeichen erheblicher neuer Kapazitäten im Nahen Osten, aber auch eines wachsenden Bedarfs in China; eine Analyse der Produktströme zeigt, dass sogar PE-HD aus den USA und Westeuropa den Weg nach Asien gefunden hat. Das Maximum des Kapazitätsausbaus sehen Marktbeobachter im Jahr 2013/2014.

In China sind neben einer Vielzahl kleiner Produzenten vor allem Sinopec und Petro China als große PE-HD-Anbieter zu nennen. Die erhebliche Energie, die im Reich der Mitte in den Kapazitätsausbau gesteckt wird, illustrieren die angekündigten Investitionen der zwei größten chinesischen Produzenten: sie werden ihre in Asien installierten PE-HD/LLD-Kapazitäten bis 2015 gegenüber 2007 vermutlich verdoppeln (Bild 4). Dadurch werden Lieferungen aus Westeuro-

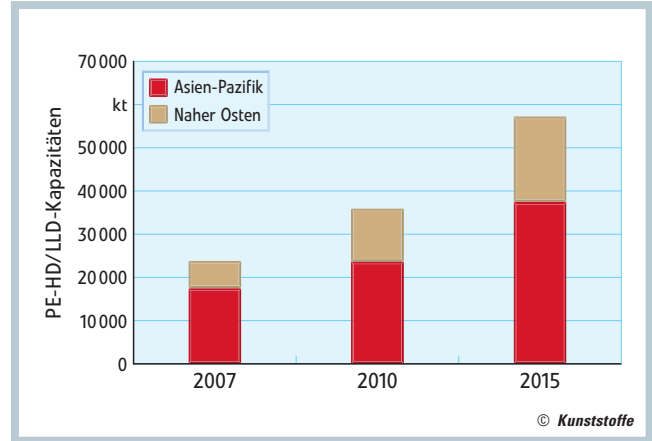


Bild 3. Bei PE-HD dürften die kommenden Jahre im Zeichen eines weiterhin massiven Kapazitätsausbaus stehen. Die größten Zuwächse erwarten Analysten in der Region Apac und im Nahen Osten

pa für die Region natürlich weniger interessant.

Derzeit kann Südkorea aufgrund seiner geografischen Nähe zu China von dessen hoher Nachfrage profitieren, doch selbst dieser Warenstrom wird mit zunehmender Eigenproduktion in China abnehmen. Japan hingegen kann trotz seiner Nähe zum chinesischen Markt kaum von der Entwicklung profitieren. Anlagenschlie-

ßungen sind bisher indes noch nicht bekannt.

Für die Region Nafta ist bisher kein Aufbau neuer Produktionskapazität bekannt.

Boom auch im Nahen Osten

Trotz des asiatischen Booms ist der Nahe Osten weiterhin Schwerpunkt vieler neuer Investitionen: durch die Nähe

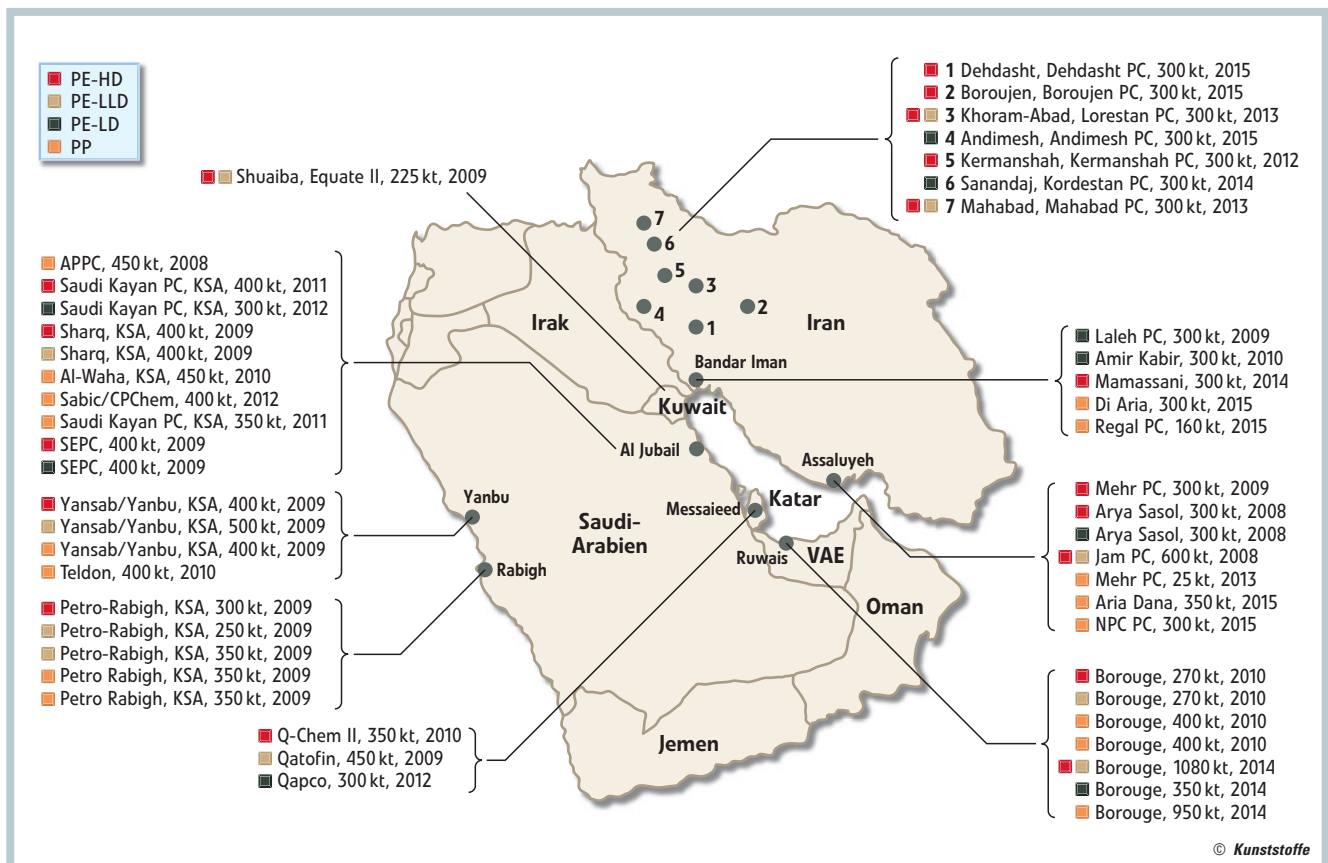


Bild 5. Standorte aktueller und geplanter Polyolefin-Produktionsanlagen im Nahen Osten

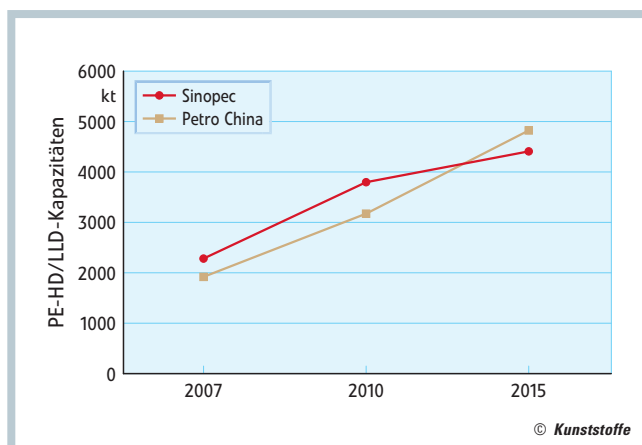
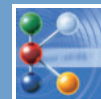


Bild 4. Voraussichtliche Entwicklung der PE-HD-Kapazitäten in der Region Apac am Beispiel ausgewählter Unternehmen

zu den nötigen Rohstoffquellen können Standardprodukte hier sehr wirtschaftlich hergestellt werden (**Bild 5**). LyondellBasell zum Beispiel produziert seit 2009 400 kt PE-HD über sein Joint Venture SEPC (Saudi Ethylene and Polyethylene Company) in Al Jubail; der Hersteller Sharq (mit Sabic als einem der großen Investoren) speist am selben Standort seit 2009 eine vergleichbare Menge in die internationalen Warenströme.

Beispiele für weitere Projekte sind Borouge II und III in Verantwortung eines Joint-Ventures der Borealis mit lokalen Investoren: Borouge II am Standort Abu Dhabi soll ab 2010/2011 rund 540 kt/a PE-HD und PE-LLD liefern; Borouge III wird voraussichtlich ab 2015 die doppelte Kapazität aufweisen. Aber auch regionale Hersteller, zusammengefasst derzeit noch unter dem Dach der staatlich geführten NPC Iran, planen eine Vielzahl von neuen PE-HD-Anlagen. Insgesamt sind im Iran 1800 kt bis zum Jahr 2015 neu geplant.

Bei diesen Angaben ist jedoch zu berücksichtigen, dass in einigen Neuanlagen auch PE-LLD produziert werden wird (und umgekehrt); die Nennkapazitäten sind demnach nicht zu 100 % PE-HD zuzuschlagen, eine exakte Trennung beider Werkstofflinien ist nicht möglich. Auch sind die bereits bestehenden Nennkapazitäten im Nahen Osten noch

nicht vollends ausgelastet. Marktbeobachter sehen die Ursachen hierfür nicht nur in den Folgen der Finanzkrise, sondern auch zum Beispiel in (noch) niedrigen Operating Rates der angeschlossenen Cracker. Beide Aspekte sind auch als Gründe für die breite Schere zwischen der weltweiten PE-HD-Kapazität und dem für 2010 prognostizierten Bedarf zu sehen.

Druck auf Europa schwächer als erwartet

Der hohe Verbrauch in Asien und der verspätete Anstieg der Produktionskapazitäten in Asien und im Nahen Osten haben unter anderem zur Folge, dass der Druck auf europäische PE-HD-Standorte bisher nicht so stark ist wie noch vor wenigen Jahren prognostiziert. Dennoch führt dies in Europa natürlich zu ersten Turbulenzen. So hat Borealis im belgischen Behrningen 200 kt vom Netz nehmen müssen. Experten gehen jedoch davon aus, dass es aufgrund des wachsenden Importdrucks und der anhaltenden Nachfrageschwäche zu weiteren Anlagenschließungen in Westeuropa kommen wird.

Insgesamt scheint die Anpassung des PE-HD-Markts an die neuen Verhältnisse jedoch noch nicht so weit vorangeschritten wie auf dem Gebiet des Polyethylens niedriger Dichte; eine der Ursachen hierfür könnte darin liegen, dass

im Vergleich zur Situation bei PE-LD ein höherer Anteil der PE-HD-Produktion zu den Polyolefin-Spezialitäten zu rechnen ist, während man sich im Nahen Osten eher auf die Herstellung von Standardqualitäten konzentriert, die mit geringerem Aufwand zu vermarkten sind. Trotzdem wird durchaus auch in Europa noch in neue Produktionsstätten investiert: LyondellBasell zum Beispiel hat im bayerischen Münchsmünster im August dieses Jahres eine Anlage mit einer Kapazität von 320 kt/a PE-HD angefahren.

Eine globale Besonderheit ist die Investition der brasilianischen Braskem in einen 200 kt/a-Standort zur Herstellung von „grünem“ PE-HD/LLD aus rund 700 Mio. l Ethanol. Die Anlage soll noch August/September 2010 ans Netz gehen; laut Braskem ist die Nachfrage nach dem Material hoch, obwohl das Polymer voraussichtlich nicht so günstig angeboten werden kann wie Standard-PE-HD. Eine zweite Anlage mit 300–450 kt/a ist von Braskem bereits in Planung.

Die Investition in eine Anlage zur Herstellung von „grünem“ PE-HD mag auf den ersten Blick exotisch anmuten – sie passt jedoch in das Bild, das sich auch bei genauer Betrachtung der anderen etablierten, westlichen Hersteller ergibt: Wie auch beim PE-LD legt man im westlichen Anbieterfeld den Schwerpunkt auf die Weiterentwicklung von Spezialitäten, die von den neuen Mitbewerbern im Fernen wie Nahen Osten noch nicht angeboten werden. Auch die multimodalen PE-Typen, die in Münchsmünster nach dem ACP-Verfahren entstehen sollen, eignen sich insbesondere für die Lösung von Spezialaufgaben wie zum Beispiel die Produktion besonders leichter und dennoch robuster Gewebe, die in der rationalisierten Landwirtschaft eine wichtige Rolle spielen und sich obendrein leichter verarbeiten lassen als Standard-PE (Hostalen ACP 7740). →

Spezialitäten halten etablierte Hersteller attraktiv

Ein weiteres Beispiel: Werkstoffe für das Rotationsformen. Diese Anwendung ist noch vergleichsweise klein – in Europa gehen pro Jahr lediglich etwa 200 000 Tonnen PE-HD und PE-LLD in Tanks, große Behälter und Spielzeuge, die nach diesem Verfahren produziert werden (Bild 6). Diese Anwendung wächst jedoch deutlich über dem PE-HD-Durchschnitt, obwohl gerade die damit herge-



Bild 6. Innovationen auf dem Gebiet der Rotomolding-Werkstoffe bieten nicht nur bessere Materialeigenschaften, sondern helfen zugleich, Zykluszeiten zu senken und Verarbeitungstemperaturen zu minimieren

stellten Produkte durch die eingebrochene Nachfrage infolge der Finanzkrise besonders zu leiden hatten. Innovationen auf dem Gebiet der Rotomolding-Werkstoffe bieten jedoch nicht nur bessere Materialeigenschaften, sondern tragen auch dazu bei, technische Prozesse zu vereinfachen: Neue PE-HD-Typen helfen zum Beispiel, Zykluszeiten zu senken und Verarbeitungstemperaturen zu minimieren. Auch PE-LLD sowie Polyethylen mittlerer Dichte (PE-MD; > 0,935 g/cm³) und linearer Struktur können sich hier positionieren.

Ein Beispiel für einen Hersteller, der sein Produktprogramm 2009 gleich um zwei spezielle PE-MD-Typen für das Rotationsgießen erweitert hat, ist LyondellBasell. Lupolen 3621 M RM und Lupolen 4021 K RM werden im Spherilene S-Niederdruck-Gasphasenverfahren produziert; diese PE-MD-Varianten zeichnen sich durch gute Tieftemperatur-Schlagzähigkeiten bis -30°C, hohe Steifigkeiten und gute Spannungsris-Beständigkeiten aus. Beide PE-MD-Werkstoffe sind seit 2009 auch in einer Pulvervariante er-

hältlich und können dem Anwender helfen, Wanddicken und damit den Materialverbrauch zu verringern und durch eine kürzere Zykluszeit Herstellungskosten zu senken.

Medizintechnik und Pharma

Im Medizintechnik-Sektor kommt es in erster Linie auf Produktsicherheit und -konstanz an. LyondellBasell ist bereits seit 30 Jahren in diesem speziellen Sektor aktiv und mit seinem Purell Spektrum seit 2002 auch mit einer eigenen

Marke im Feld vertreten; dabei stehen Produkte für alle Verarbeitungsverfahren zur Verfügung. Das Unternehmen lässt die Übereinstimmung mit den Vorgaben der amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) sowie mit den in der Europäischen Pharmakopoe festgelegten Anforderungen von unabhängigen Testlabors regelmäßig bestätigen. Mittlerweile bieten mehrere größere PE-HD-Hersteller Spezialtypen für das Einsatzfeld an, die sich allerdings in Details, Produktsowie Anlagenspezifikation unterscheiden. LyondellBasell hat die internen Strukturen seines Healthcare-Geschäfts 2008 umorganisiert und global ausgerichtet, um damit noch näher an die Kunden zu rücken, bei denen es sich zumeist auch um große, international agierende Konzerne handelt.

Für den Erfolg im Medizintechniksektor entscheidend sind jedoch nicht nur Service, Organisation und Rohstoffqualität, sondern auch eine detaillierte Kenntnis des sehr speziellen Markts. So ist bei PE-HD-Typen für Medizintechnik-Anwendungen in jüngerer Zeit das Additivpaket in den Fokus geraten, denn der Werkstoff wird oft für die Herstellung von Diagnostika herangezogen; phosphoreszierende Additive können die Ergebnisse einiger medizinischer Analysen stören. Ein detaillierter Vergleich der Produkte verschiedener Hersteller kann sich also unter vielseitigen Gesichtspunkten lohnen.

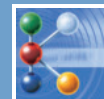
Blasformen

Nicht nur im Medizin- und Pharmabereich hat sich PE-HD als Blasformwerkstoff bewährt; seit Jahrzehnten typische Anwendungsfelder für den Werkstoff sind Fläschchen für Körperpflegemittel, Haushalts- und Industriechemikalien. In den vergangenen Jahren erwuchs PE-HD hier jedoch durch Polyethylenterephthalat (PET) zunehmend Konkurrenz.

Auch Kanister, Weithals- und L-Ringfässer, IBCs (Interme-

diate Bulk Container) sowie Lager- und Heizöltanks werden überwiegend aus PE-HD hergestellt. Neben der hohen Steifigkeit und der guten Schlag- und Kälteschlagzähigkeit spielt für Anwender in jüngerer Zeit vor allem die hohe Spannungsrisbeständigkeit eine immer wichtigere Rolle. Diesem wird in jüngerer Zeit durch multimodale PE-HD-Typen wie Hostalen ACP 6031 D und dem Ende 2008 vorgestellten Hostalen ACP 5231 D Rechnung getragen. Auch hier erlauben diese hochspezialisierten Polyolefine durch ihre hohe Steifigkeit, Artikelgewichte zu verringern und dadurch Zykluszeit einzusparen – und die Blasformmaschine besser auszulasten. Hostalen ACP 6031 D eignet sich vorwiegend für dünnwandige Behälter zur Verpackung unkritischer Flüssigkeiten, während Hostalen ACP 5231 D durch eine verbesserte Spannungsrisbeständigkeit auch für die Verpackung von Reinigungsmitteln geeignet ist.

Bei Kunststoff-Kraftstoffbehältern (KKB) stehen dagegen – unter anderem durch striktere Emissionsgrenzwerte – Verfahren und Materialien im Vordergrund, mit denen sich die Kraftstoffpermeation senken lässt (Bild 7). Biodiesel ist ebenfalls weiterhin ein Thema, auch wenn es durch die aktuelle Preissituation etwas an Zugkraft verliert. Mit neuen PE-HD-Typen können Anwender sich auch diesen Herausforderungen stellen. Ein Beispiel ist das von LyondellBasell entwickelte PE-HD Lupolen 4261 AG BD. Dieser Werkstoff ist nicht nur beständiger gegen Biodiesel als viele Standard-Polyethylene. Es hat sich gezeigt, dass er auch weitere Vorteile bietet, wie z. B. eine effektivere Offline-Fluorierung und damit eine erweiterte Reduzierung der Permeation, eine bessere Beständigkeit gegenüber peroxidhaltigen Kraftstoffen, sogenannten dirty fuels, und eine ausgezeichnete UV-Stabilität. Auch Behälter für SCR-Systeme (Selective Catalytic Reduction, z. B. mit Adblue)



und innendruckbeaufschlagte Kraftstoffbehälter (gefragt in Hybridfahrzeugen) dürften nach Ansicht von Marktexperten in Zukunft häufiger aus neuen PE-HD-Typen gefertigt werden.

Kabel und Rohre

Im Kabelsektor können sich spezielle ACP-Typen weiterhin mit interessanten Eigenschaften von Standardqualitäten absetzen. Ein Beispiel hierfür ist Petrothene KR52828E von LyondellBasell, das von Anwendern unter anderem zur Herstellung von Mittelspannungskabeln und zur Glasfaser-Ummantelung eingesetzt wird. Petrothene KR52828E weist bei einer Dichte von $0,956 \text{ g/cm}^3$ eine Schmelzflussrate von $0,3 \text{ g/10 min}$ auf und kann auf konventionellen Extrudern verarbeitet werden. Der Werkstoff ist mit einem speziellen Additivpaket thermisch stabilisiert und mit $2,2 \%$ Ruß vor allmählichem Eigenschaftsabbau



Bild 7. Das PE-HD Lupolen 4261 AG BD ist nicht nur beständiger gegen Biodiesel als viele Standard-Polyethylene; es lässt sich durch eine Off-line-Fluorierung auch hervorragend gegen peroxidhaltige Kraftstoffe, sog. dirty fuels, stabilisieren

durch UV-Einstrahlung geschützt.

Auch Rohrleitungssysteme aus PE-HD sind weiter auf Er-

folgskurs (**Bild 8**). Mit neuen PE-HD-Typen für diesen Anwendungsbereich ist es in den vergangenen Jahren gelungen, die

Spannungsrisssbeständigkeit der Produkte deutlich zu steigern. Da diese Materialien auch durch hohe Punktlasten nicht mehr so stark in Mitleidenschaft gezogen werden wie konventionelle Polyethylen-Varianten, lassen sich die sogenannten PE 100-RC-Rohrtypen aus diesen Werkstoffen mit besonders wirtschaftlichen Methoden verlegen. Ein innovatives Beispiel für weitere Anwendungsbereiche, die sich durch neue, multimodale ACP-Rohrwerkstoffe erschließen lassen, ist eine erstmals für einen Nenndruck von 40 bar ausgelegte Trinkwasserleitung aus Hostalen CRP 100 Black von LyondellBasell. Dieser Werkstoff wurde auch zum Medientransport in Erdwärmanlagen mit Erfolg zum Einsatz gebracht.

Während hier Durchmesser von 25 bis 40 mm genügen, sind in Leitungen für kommunale und industrielle Abwässer mit ihren größeren Durchflussmengen natürlich größere Durchmesser gefragt. Mithilfe →

von ACP-Polyethylen – und weiterentwickelten Extrusionstechniken – sind heute Rohre mit einem Durchmesser bis zu zwei Metern und Wanddicken bis 100 mm Stand der Technik. Entscheidend sind hier unter anderem optimierte rheologische Eigenschaften der Werkstoffe: Sie helfen, das sogenannte Sagging zu verhindern – eine ungleiche Wanddickenverteilung durch Schwerkrafteinwirkung bei der Extrusion.

Bei der Heiß- und Kaltwasserversorgung im Sanitärbereich decken Kunststoffrohre inzwischen mehr als die Hälfte des Jahresbedarfs ab. Hier setzt sich der Trend zu Produkten aus vernetztem Polyethylen (PEX) mit einer dünnen Aluminiumschicht als Sauerstoffbarriere und Stabilisator sowie zu Rohren aus PE-HD mit erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) wie Hostalen 4731 B von LyondellBasell fort. Mit diesem Werkstoff lässt sich zugleich die Wanddicke der Rohre verringern. Höhere Temperaturbeständigkeit ist auch in der korrosions- und witterungsbeständigen Außenschicht beschichteter Stahlrohre für Öl- und Gaspipelines gefragt. Spezial-PE-Typen wie das multimodale ACP-PE-HD Lupolen 4552D SW00413 von LyondellBasell warten diesbezüglich mit guten Kennwerten auf (Lupolen 4552D SW00413: bis 85°C) und können zugleich mit einer hohen Robustheit gegen Spannungsrisse überzeugen.

Spritzgießen

Während das größte Wachstum für Verschlüsse in Asien zu verzeichnen ist, kann auch in reifen Märkten durch eine hohe Spezialisierung der Verschlüsse, z. B. in Aspekten wie Sicherheit und Handhabung, ein Wachstum erzielt werden. Diese Anpassung an das Verhalten der Verbraucher wurde nur durch die hohe Spezialisierung der entsprechend verwendeten PE-HDs ermöglicht.

Selbstverständlich ist auch Gewichtsreduktion gerade für



Bild 8. Neue, besonders spannungsrisstbeständige PE-HD-Typen für die Rohrherstellung werden durch hohe Punktlasten nicht mehr so stark in Mitleidenschaft gezogen wie konventionelle Polyethylen-Varianten. Damit lassen sich die Produkte besonders wirtschaftlich verlegen

Getränkeverschlüsse aus PE-HD ein wichtiges Stichwort (**Titelbild**). Gerade in den reiferen Märkten führte der Fokus auf Nachhaltigkeit durch geringeren Materialverbrauch zu einem neuen Verschlussdesign in der Getränkeindustrie, basierend auf dem von der International Society of Beverage Technology (ISBT) entwickelten Standard PCO1881 für Flaschenhalse. Hierdurch wird ein Verschlussdesign vorgegeben, das zu einer PE-HD-Einsparung für den Hersteller von bis zu 30 % führt. Als Reaktion auf den ansteigenden Kostendruck durch Importe kann man in Westeuropa auch eine Produktverschiebung von PP in Anwendungen zu PE-HD beobachten. Durch die Kombination von Elastizität und Festigkeit der neuen PE-HD-Typen lassen sich die Funktionen Verschließen und Abdichten mit einem einzigen Teil erfüllen. Dies verringert den Fertigungs- und Montageaufwand gegenüber zweiteiligen Verschlüssen (die eine zusätzliche Dichtung erfordern) erheblich. Andererseits kann PE-HD zunehmend auch in Verschlüssen bei Heißabfüllung des Füllguts (z. B. Ketchup) eingesetzt werden, einer ehemaligen Domäne von PP.

Insbesondere fließfähige PE-HD-Spezialitäten helfen seit einiger Zeit mit, die Produktivität des PE-Spritzgusses zu erhöhen. Die wichtige Schnittmenge aus Steifigkeit, Span-

nungsrisstbeständigkeit und Fließfähigkeit wird sehr gut von ACP-PE-HD abgedeckt. Ein Beispiel für eine multimodale Polyethylen-Variante, die speziell für die Fertigung von Verschlüssen von LyondellBasell entwickelt und kürzlich in den Markt eingeführt wurde, ist Hostalen ACP 5331H, für welches mit dem Start up der neuen Münchsmünster-Anlage aufgrund der starken Marktnachfrage weitere Produktionskapazität zur Verfügung steht. Die hohe Fließfähigkeit dieser PE-HD-Variante erlaubt es dem Anwender, die Masstemperatur zu senken oder das Werkzeug schneller zu füllen. Die hohe Steifigkeit bei gleichzeitig hoher Spannungsrisstbeständigkeit erlaubt zusätzlich eine Gewichtsverminderung, die die Zykluszeit weiter verringert und den Materialeinsatz minimiert. Hostalen ACP 5331H verfügt zudem über gute organoleptische Eigenschaften, die insbesondere bei Verschlüssen im Getränke- und Lebensmittelbereich wichtig sind.

Ausblick

Unter der Voraussetzung, dass sich die Weltwirtschaft weiterhin positiv und störungsfrei entwickelt, ist nach Expertenmeinung ein Ende des wieder einsetzenden Aufwärtstrends für Polyethylen hoher Dichte nicht zu erwarten – auch wenn an die großen Wachstums-

sprünge früherer Jahrzehnte nicht mehr angeknüpft wird.

Auch ob das von Marktbeobachtern global prognostizierte Wachstum von rund 5 % tatsächlich gehalten werden kann, hängt unter anderem davon ab, ob der Wachstumsmotor China die Konjunktur weiterhin so kraftvoll anzieht. Der vergleichsweise niedrige Pro-Kopf-Verbrauch in der Region Apac und der stetige Ausbau der Kapazitäten in Asien, der mit der Entwicklung im Nahen Osten durchaus mithalten kann, sprechen jedoch für ein weiterhin stabiles Wachstum – auch wenn die staatlichen Konjunkturprogramme im Reich der Mitte an Impuls verlieren sollten.

Unter dem Strich sind sich die Marktteilnehmer einig – die größten Umbrüche in den kommenden Jahren sind weiterhin für Europa zu erwarten: Die steigende asiatische Nachfrage nach PE-HD auch aus den neuen Anlagen im Nahen Osten dürfte den Strom von Standardprodukten aus diesen Quellen in Richtung des alten Kontinents nur verzögern, kaum jedoch dauerhaft ausbremsen. Mit der Fokussierung auf Spezialitäten sind die hiesigen Hersteller jedoch auf einem guten Weg.

Die Marktdaten basieren auf Erhebungen unterschiedlicher Marktforschungsinstitute. ■

Stefan Albus, Herne

SUMMARY HIGH-DENSITY POLYETHYLENE

PROGRAMMED GROWTH. Development of the HDPE market has been considerably disturbed by the financial crisis. Moreover, as with LDPE, established manufacturers are feeling the increasing pressure from new capacities in the Middle East and in Asia. Nonetheless, the restructuring feared for the European and North American HDPE manufacturers does not yet seem to have progressed as far as in the case of LDPE – innovative special products of HDPE traditionally have a higher significance.

Read the complete article in our magazine **Kunststoffe international** and on www.kunststoffe-international.com