

# Polyethylen niedriger Dichte (PE-LD/PE-LLD)



**PE-LD-Typen (Lupolen 3020H plus) mit reduziertem Stippenanteil für die Folienherstellung: Eine von vielen Antworten westlicher Hersteller auf die Herausforderung durch günstiges Standard-PE-LD aus dem Nahen Osten** (Fotos: LyondellBasell)

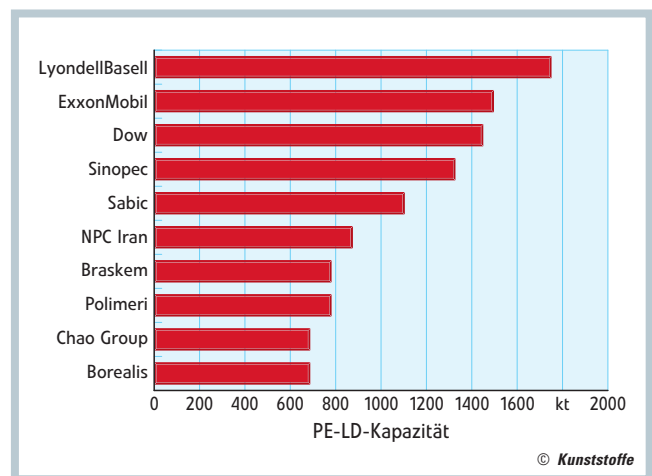
**Schnelle Erholung.** Der Markt für Polyethylen niedriger Dichte (PE-LD) hat in den vergangenen drei Jahren erhebliche Turbulenzen durchlebt. Inzwischen scheinen die Zeichen jedoch wieder auf „Grün“ zu stehen: Experten gehen von einer vergleichsweise raschen Markterholung aus. Die Umbrüche brachten jedoch einige spannende Entwicklungen mit

sich: So scheint z.B. lineares Polyethylen niedriger Dichte (PE-LLD) gegenüber PE-LD an Boden zu verlieren. Auch verläuft die Eroberung des westeuropäischen Markts durch neue Anbieter aus dem Mittleren Osten unerwartet gebremst.

**P**olyethylen niedriger Dichte gehört zu den ersten „modernen“ Kunststoffen, die auf dem Markt breite Anwendung gefunden haben. Der Werkstoff wird in erster Linie für die Herstellung von Folien herangezogen, die unter anderem in Säcken, Beuteln, Tragetaschen, Konsumverpackungen sowie bei Agrarfolien als auch technischen Folien Verwendung finden. Weitere Anwendungen finden sich in Beschichtungsmaterialien, etwa für Getränkeverpackungen, sowie in Verschlüssen oder anderen Spritzgussartikeln. Der jün-

gere Bruder des PE-LD ist das PE-LLD, das sich durch eine lineare Molekülstruktur auszeichnet und durch Niederdruck-Copolymerisation von Ethylen mit kurzkettigen Olefinen hergestellt wird.

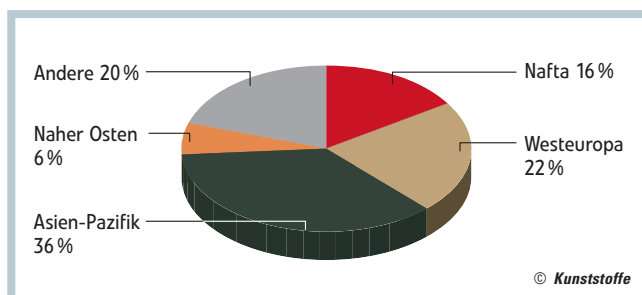
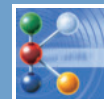
Der PE-LD- und PE-LLD-Weltmarkt hat sich seit 2007 turbulent entwickelt. Die Ursache hierfür lag wie in anderen Industriebereichen auch in den Auswirkungen der globalen Finanzkrise. So haben sich auch die noch Anfang 2008 getätigten Prognosen zum Wachstum des Polyolefinmarktes als nicht haltbar erwiesen. Die Einbrüche, die die Hersteller infolgedessen zu verzeichnen hatten, summierten sich je nach Polyolefintyp auf



**Bild 1. Die zehn größten PE-LD-Produzenten weltweit (Nennkapazitäten in kt, Stand: Juli 2010; geschätzte weltweite Gesamtkapazität 2010: 21 000 kt) decken 52 % der Produktionskapazität ab** (Quelle: Ceresana, CMAI, Nexant u.a.)

zweistellige Prozentwerte: 2009 einer Studie des Konstanzer Marktforschungsinstituts Ce-

**ARTIKEL ALS PDF** unter [www.kunststoffe.de](http://www.kunststoffe.de)  
Dokumenten-Nummer KU110551



**Bild 2. Die Region Apac ist der größte Nachfrager für PE-LD; die westlichen Märkte folgen mit großem Abstand. Die weltweite Nachfrage liegt bei 18 Mio. t** (Quelle: Ceresana, CMAI, Nexant u. a.)

resana Research in einigen Regionen um bis zu 30 % ein. Zwischen 2007 und 2009 verringerte sich der Absatz von PE-LD und PE-LLD in Westeuropa um rund 7 % (Nafta: -10,5 %); die Importe von PE-LLD sind allein in Westeuropa von 2008 nach 2009 um über 40 % eingebrochen.

### Zeichen der Erholung

Seit Mitte/Ende 2009 verzeichnet der Polyolefin-Markt jedoch wieder ein kontinuierliches Wachstum; die Erholung verläuft nach Ansicht vieler Marktbeobachter sogar bemerkenswert rapide. An aktuellen Statistiken etwa von PlasticsEurope zum Polyolefin-Markt lässt sich ablesen, dass das Vorkrisen-Niveau (Vergleichsjahr 2007) im Fall einer weiterhin störungsfreien wirtschaftlichen Entwicklung voraussichtlich 2011 wieder erreicht werden kann, einige Beobachter dagegen sehen dieses Ziel bereits 2010 erreichbar. Schon im Jahr 2009 wurden weltweit wieder 18 Mio. t PE-LD verbraucht; für 2010 bis 2015 rechnen Marktbeobachter mit einem globalen Wachstum knapp über dem BIP (PE-LD: rund 3 %).

Bemerkenswert ist auch, dass dem PE-LD-Markt in Zeiten der Krise kein größerer Produzent verloren gegangen ist (**Bild 1**). Dafür haben sich die Gewichte der Marktteilnehmer – zum Teil erheblich – verschoben. Einen Blick wert ist vor allem die wachsende Bedeutung von Anbietern, die ihren Heimatmarkt nicht in den westli-

chen Industriestaaten haben – z. B. die NPC Iran, die ihre Kapazität gegenüber 2007 überschlägig verdoppelt hat. Die Top-10 der führenden PE-LD-Anbieter vereinen immer noch rund 52 % der Weltjahreskapazität auf sich; die Gesamtkapazität aller Anbieter ist gegenüber 2006 (rund 20 000 kt) leicht gestiegen. Weltmarktführer ist LyondellBasell, gefolgt von ExxonMobil und Dow. Die Eintrittskarte in den Club der Top-10 ist jedoch teurer geworden: Reichten 2007 noch rund 500 kt für einen Platz unter den ersten zehn, sind es jetzt rund 700 kt.

### Wachstumsmotor ist Asien

Der Aufschwung ist derzeit vor allem dem starken Wachstum der asiatischen Abnehmer zu verdanken (**Bild 2**); Ceresana Research zufolge ist die Region Asien-Pazifik bereits heute der größte PE-LD-Nachfrager und wird ihren Anteil am globalen Verbrauch (derzeit 36 %; Westeuropa: 22 %, Nordamerika: 16 %) weiter steigern. Die erheblichen Chancen dieser Region zeigt bereits ein Blick auf den Pro-Kopf-Verbrauch, der in Asien mit rund 2 kg deutlich hinter dem der Regionen Nordamerika (6 kg) und Westeuropa (9 kg) zurückliegt. In Europa und Nordamerika stagniert die Inlandsnachfrage dagegen noch bzw. steigt mit eher moderaten Raten. Hier ist der Markt zudem eher exportgetrieben. Den europäischen Polymerverarbeitern gelingt es offenbar gut, mit ihren Produkten vom →



**Bild 3. Die neue PE-LD-Anlage in Al-Jubail mit einer Jahreskapazität von 400 kt**

Wachstum der asiatischen Märkte zu profitieren.

PE-LD und PE-LLD aus europäischer Produktion findet dagegen kaum den Weg nach Asien. Der Polyolefinbedarf der Region Apac wird aktuell vor allem aus eigener Produktion und vom Nahen Osten gedeckt. Diese Entwicklung war erwartet worden – schließlich profitieren die eher jungen Produzenten in Katar, Saudi-Arabien, Abu Dhabi und im Iran von ausgesprochen niedrigen Rohstoffkosten, während die etablierten Hersteller, z. B. in Mitteleuropa, ihre Feedstocks erst importieren müssen. Im Konkurrenzverhältnis dieser Regionen zueinander ist jedoch u. a. durch die Finanzkrise eine nicht unerhebliche Akzentverschiebung zu verzeichnen. So war noch vor wenigen Jahren befürchtet worden, dass Europa von den erheblichen Polyolefin-Kapazitäten im Nahen Osten in absehbarer Zeit „überschwemmt“ würde, sodass die hiesigen Pro-

duktionsstätten binnen weniger Jahre in ihrer Existenz bedroht würden. Diese Entwicklung zeichnet sich durchaus nach wie vor ab, verläuft jedoch weitaus milder als befürchtet.

**Kapazitätsausbau im Nahen Osten verläuft verzögert**

So sind viele Kapazitäten in den Erdölregionen erst mit einer gewissen Verzögerung ans Netz gegangen; auch haben die Qualitätsstandards noch nicht überall westliches Niveau erreicht. Zudem nimmt insbesondere China durch sein derzeit unerwartet starkes Wachstum mehr PE-LD ab als prognostiziert; die geringeren Transportkosten bei der Einspeisung in die auf Asien gerichteten Warenströme tun ein Übriges, die Apac-Region für Polyolefinhersteller im Nahen Osten im Vergleich zu Europa als attraktiveren Markt erscheinen zu lassen. Hinzu kommt, dass die großen Produktionsanlagen dort eher für die Herstellung von Standardtypen ausgelegt sind, die für die „emerging markets“ derzeit noch interessanter sind als für Kunden in Europa und Nordamerika mit höherem Spezialitätenbedarf.

Einer von vielen Belegen für die Tendenz zu immer höher spezialisierten Verpackungs-Rohstoffen ist die zunehmende Komplexität in der Folienherstellung und der hiermit verbundene hohe Qualitätsanspruch vieler Folienhersteller: Waren 2007 noch Folien mit bis zu siebenschichtigem Aufbau

Stand der Technik, kennt der europäische Markt heute bereits Produkte mit neun bis elf Lagen. Lieferungen aus dem Nahen Osten sind daher noch weit davon entfernt, auch nur einen zweistelligen Anteil des in Europa verbrauchten PE-LDs abzudecken.

Obwohl der Polyolefin-„Tsunami“ vorerst ausgeblieben ist, bleibt die Entwicklung für europäische Hersteller mittelfristig natürlich nach wie vor brisant. So erlebt der lokale Markt derzeit das Auftreten einiger neuer, potenter Anbieter. Sumitomo, ein japanischer PE-Anbieter mit einem starken Standbein in Saudi-Arabien (dank PetroRabigh, einem Joint-Venture zwischen Saudi Aramco und Sumitomo Chemical), bietet seine Produkte aus dem Standort Rabigh an der Westküste Saudi-Arabiens über eine europäische Tochter inzwischen auch in Europa an. Auch Total, bislang noch nicht als großer PE-LLD-Anbieter in

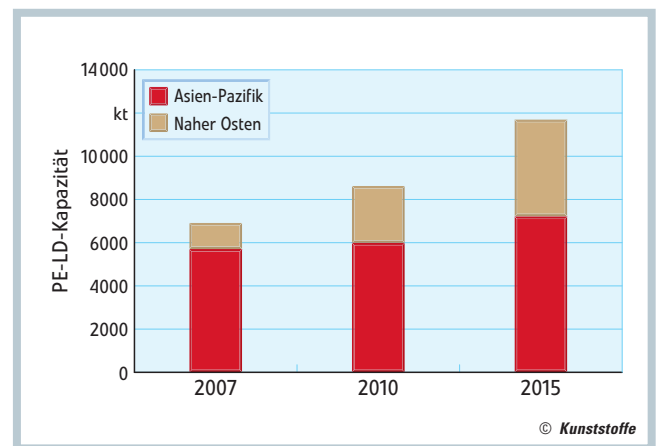
Erscheinung getreten, führt seit Kurzem gezielt Polymer aus seinem 450 kt-Joint-Venture in Katar (Qatofin) in den europäischen Markt ein. Auch der Iran drängt mithilfe von Handelspartnern in den europäischen Markt; die gehandelten Volumina sind allerdings derzeit noch gering.

**Spezialitäten und Joint-Ventures als Ausweg**

Die Antworten der westlichen Produzenten sind 2010 im Wesentlichen dieselben wie vor drei Jahren: im Fokus steht eine verstärkte Konzentration auf Spezialitäten. Parallel dazu stehen Engagements bzw. Joint-Ventures zwischen westlichen und arabischen sowie ggf. persischen Partnern, die es den im Westen etablierten Anbietern erlauben, vom Trend nach Asien auch auf dem Gebiet der Standardqualitäten zu profitieren.



**Bild 5. Der Rohrreaktor in Berre/Frankreich**



**Bild 4. Der Kapazitätsausbau im Nahen Osten wird auch in den kommenden Jahren weiter vorangetrieben (Quelle: Ceresana, CMAI, Nexant u. a.)**

Ein Beispiel unter Vielen ist die Errichtung der weltgrößten PE-LD-Anlage in Al-Jubail, Saudi-Arabien (**Bild 3**). Für ihre Errichtung zeichnet ein Joint-Venture verantwortlich, das LyondellBasell mit lokalen Investoren geschlossen hat (Saudi Ethylene and Polyethylene Company, SEPC). Die Anlage arbeitet nach dem Lupotech T-Verfahren und hat eine Jahreskapazität von 400 kt. Laut Ceresana Research sind für die Länder des Nahen Ostens bis 2015 Kapazitätssteigerungen von knapp 2 Mio. t PE-LD angekündigt (**Bild 4**; PE-LLD siehe Bericht über PE-HD, S. 66). Einen Überblick über aktuell laufende und geplante Polyolefin-Produktionsanlagen in der Region gibt Bild 5 auf S. 68.

### Auch in Europa wird investiert

Vor wenigen Jahren nicht für möglich gehalten wurden dagegen bemerkenswerte Investitionen in Europa wie etwa der Bau einer 350 kt-Anlage zur PE-LD-Herstellung durch Borealis. Die im schwedischen Stenungsund errichtete Anlage, die sich seit Mitte 2010 im Anfahrprozess befindet, soll nach einem von LyondellBasell lizenzierten Verfahren unter anderem Spezialitäten für den Anwendungsbeereich „Kabel und Leitungen“ produzieren. Auch Sabic zeigt weiterhin ein lebendiges Interesse an Europa als Produktions-Standort für PE-LD: Das beweist die neue Fertigungsstätte in Wilton, UK, die Ende 2009 erfolgreich in Betrieb genommen wurde. Dieses Investment ist vor allem deshalb bemerkenswert, da Sabic bereits über große PE-Kapazitäten in Saudi-Arabien verfügt, und durch die Übernahme der Polyolefin-Aktivitäten von DSM Petrochemicals noch weitere Produktions-Standbeine für PE-LD in Europa hat.

In der Nafta-Region sind bis 2015 keine neuen PE-LD und PE-LLD Anlagen geplant; hier stehen lediglich Debottlenecking-Maßnahmen an.

### Bestehende Anlagen auf dem Prüfstand

Eine weitere wichtige Konsequenz aus der abzusehenden Konkurrenzsituation ist natürlich die weitergehende Optimierung der Kostenstrukturen, damit verbunden die Schließung kleinerer Produktionsstätten, sofern deren Produkte nicht gerade einen stark wachsenden Nischenmarkt bedienen bzw. mit der Herstellung von Spezialitäten (z. B. der Produktion von Ethylene-Vinylacetat- oder Ethylene-Butylacrylat-Copolymeren) ausgelastet werden können. Auch der Weiterbetrieb von Anlagen, die nicht mehr auf dem neuesten Stand der Technik sind bzw. nicht an eine günstige Ethylen-Quelle angeschlossen werden können, muss überdacht werden. Insbesondere Produktionsstätten, die auf Autoklaven-Technik basieren, können bei der Herstellung von Folienkunststoffen mit der aktuellen Entwicklung nicht mithalten; ihre vergleichsweise niedrigen Betriebsdrücke lassen die Fertigung vieler Typen kaum zu. Laut Sabic weisen europäische Autoklavenreaktoren ein Durchschnittsalter von rund 35 Jahren auf; Produktionsanlagen mit Autoklaven-technik haben im Schnitt eine Jahreskapazität von lediglich 75 kt. Die Zukunft gehört daher aus Sicht vieler Marktteilnehmer eindeutig den Rohrreaktoren. Vorreiter für diesen Trend und auch weiterhin richtungweisend ist der von LyondellBasell betriebene Rohrreaktor in Berre/Frankreich, mit 320 kt Jahreskapazität (**Bild 5**).

Von Schließungen betroffen war z. B. Ende 2009 eine PE-LD-Anlage der LyondellBasell in Carrington, UK – sie war mit 185 kt pro Jahr eine der kleinsten des Konzerns und nicht ausreichend rückwärtsintegriert. Eine noch kleinere LyondellBasell-Anlage in Fos-sur-Mer/Frankreich, die lediglich 110 kt PE-LD produzierte, wurde 2009 nach einer Betriebsunterbrechung gar nicht erst wieder angefahren. Total hat bereits 2009 zwei PE- →

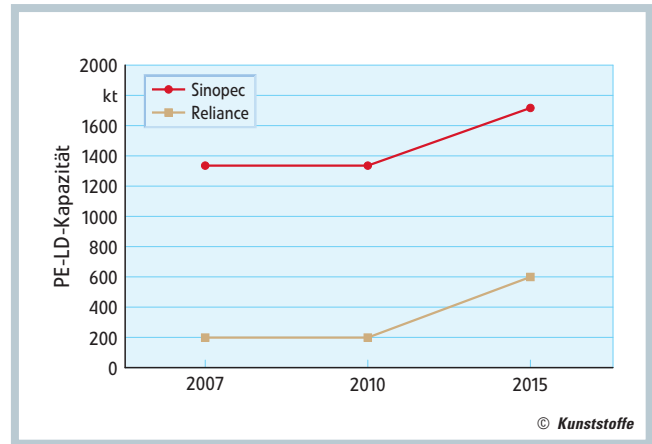
LD-Anlagen in Carling und Gonfreville, beide Frankreich, geschlossen, so wie Sabic in Geleen mit einer Produktionskapazität von 120 kt. Andere PE-Produzenten dürften mittelfristig vor ähnlichen Überlegungen stehen. Die neue Borealis-Anlage in Stenungsund ersetzt letztendlich kleinere Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von 150 kt am selben Standort.

Auch in den USA haben sich in den vergangenen drei Jahren einige Veränderungen ergeben: Dow hat sowohl in Sarnia (95 kt) als auch in Freeport (120 kt) Anlagen geschlossen sowie Equistar mit 65 kt in Bayport und Flint Hills in Odessa mit 190 kt PE-LD Produktionskapazität stillgelegt.

Wie stark sich allerdings der auf Asien ausgerichtete PE-Strom aus dem Nahen Osten mittelfristig abschwächen und auf Europa ausrichten wird, ist aktuell Gegenstand intensiver Diskussionen in der Branche. Insbesondere China (Sinopec und Petrochina), aber auch In-

dien (Reliance Industries) bauen aktuell massiv eigene Produktionskapazitäten auf (PE-LD, **Bild 6**; PE-LLD siehe Beitrag zu PE-HD, S. 66). Derzeit besteht die dortige Infrastruktur vielfach noch aus einer Vielzahl kleinerer Anlagen. Daher werden natürlich auch in der Region Apac bestehende Produktionsstätten geschlossen – aus denselben Gründen, die in Europa hinter ähnlichen Entscheidungen stehen.

Zeitgleich entstehen im Nahen Osten Verarbeitungskapazitäten, die den Exportdruck der Region etwas mindern könnten. Abzusehen ist allerdings auch, dass Saudi-Arabien, Katar, die Vereinigten Arabischen Emirate und der Iran in absehbarer Zeit Konkurrenz aus Nordafrika bekommen könnten; vor allem in Algerien warten erhebliche Erdgasvorräte auf ihre Veredelung nach dem Vorbild der „Ölstaaten“; unter anderem Total präsentiert sich hier als weitblickender Investor.



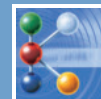
**Bild 6. Voraussichtliche Entwicklung der PE-LD-Kapazitäten in der Region Asien-Pazifik am Beispiel ausgewählter Unternehmen**

**PE-LLD fällt zurück**

Eine weitere unerwartete Entwicklung der vergangenen Jahre ist der unterbrochene Siegeszug des LLD-Polyethylens. Noch im Jahr 2008 wurde den linearen PE-Typen ein jährliches Wachstum um 5 bis 6 % vorhergesagt, während das „klassische“ Polyethylen niedriger Dichte eher zu stagnieren schien; zwischen 2003 und

2006 ging der PE-LD-Verbrauch leicht zurück, während PE-LLD im selben Zeitraum Zuwächse von 8,9 % p.a. verzeichnete. Aktuell scheint dieses Bild auf den Kopf gestellt: Derzeit vermag sich PE-LD insbesondere in Europa besser zu behaupten als die technisch jüngere Variante.

Die Ursachen liegen nach Aussage vieler Anwender in der höheren Verarbeitungsfreund-



lichkeit vieler PE-LD-Typen, die das bessere mechanische Eigenschaftsprofil vieler PE-LLDs in den Augen einiger Verarbeiter aufwiegen. Die Tatsache, dass PE-LD im Vergleich zum Konkurrenten mit weniger Zuschlagstoffen auskommt und keine Katalysatorrückstände enthält, spielt bei der Entscheidung vieler Anwender ebenfalls eine Rolle.

Inwiefern der vormals bemerkenswerte Trend zu linearem Polyethylen nur vorübergehend abgeschwächt oder gar dauerhaft gestoppt ist, wird die Zukunft zeigen.

### Kontinuierliche Innovationstätigkeit

Auch wenn sich einige Anbieter aus diesem Markt zurückgezogen haben, fließt natürlich nach wie vor ein großer Teil der Forschungsinvestitionen in die Entwicklung neuer „Metallocen“-Typen. Ein Beispiel hierfür sind neue Metallocen-PE-Produkte von Total, die jüngst der Fachöffentlichkeit vorgestellt wurden und unter anderem für die Herstellung von Folien für Hygieneprodukte geeignet sein sollen.

Auch ExxonMobil, nach wie vor Marktführer auf dem Gebiet der Metallocen-Polyethylene, setzt weiter auf Innovationen. Ein Beispiel aus dem Jahr 2008 sind neue PE-LLD-Typen, die Blends aus PE-LD und linearem Polyethylen niedriger Dichte ersetzen sollen. Viele Folienhersteller verarbeiten PE-LD/LLD-Blends, um die höhere Verarbeitungsfreundlichkeit von PE-LD mit den guten mechanischen Eigenschaften von PE-LLD zu kombinieren. Leicht zu verarbeitende PE-LLD-Produkte werden mittlerweile auch von LyondellBasell angeboten (**Bild 7**). Lupolen GX 4081, per Spherilene-Gasphasentechnologie hergestellt, hat sich z. B. bei der Herstellung dünner und dennoch durchstoßfester Verpackungsfolien bewährt.

Ob sich die neuen Typen als Blendersatz werden durchsetzen können, bleibt zu beobach-

ten, liegt doch ein guter Teil des Verarbeiter-Know-hows und damit ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal in einem hart umkämpften Markt gerade in der Blendentwicklung. Möglicherweise machen die neuen PE-LLD-Typen aber auch Karriere als vielseitiger, zusätzlicher Blend-Baustein. Weitere PE-LLD-Typen, wie Spezialqualitäten für das Rotationssintern, werden aufgrund ihrer angehobenen Dichte im Beitrag über PE-HD behandelt.



**Bild 7. Neue PE-LLD-Typen wie Lupolen GX4081 erweitern den Spielraum der Folienhersteller bei der Rezepturenentwicklung**

### PE-LD-Spezialitäten

Natürlich bringt der Trend zu PE-LD-Spezialitäten in Europa auch abseits der Metallocen-Familie eine ganze Reihe bemerkenswerter Produktinnovationen mit sich. Direktes Ergebnis der Entwicklungsaktivitäten einiger Polyethylenhersteller sind z. B. neue PE-LD-Typen für die Extrusionsbeschichtung.

Traditionell werden in der Extrusionsbeschichtung von vielen Anwendern Produkte aus Autoklavenreaktoren bevorzugt; Schmelzfahnen aus diesen Polymeren zeigen beim Verlassen der Extrusionsdüse eine geringere Einschnürung („Neck in“) als solche aus Rohrreaktoren. Da „Autoklaven-PE“ in Europa aus Wirtschaftlichkeitsgründen auf dem Rückzug ist, bemühen sich die Rohstoffhersteller um Alternativen.

Im Vergleich zur Extrusionsbeschichtung ist das Spritz- →

gießen ein eher kleiner Markt für PE-LD. Gleichwohl gibt es hier spannende Einsatzmöglichkeiten – z. B. flexible, dünnwandige Deckel für Haushalts-Behälter aller Art. In diesem Segment ist z. B. LyondellBasell mit einem neuen PE-LD-Werkstoff (Lupolen 1800 U) vertreten, der aufgrund seiner niedrigen Dichte sehr flexibel ist und durch den hohen Schmelzindex eine sehr gute Fließfähigkeit aufweist. Die gute Fließfähigkeit prädestiniert das additivfreie Material auch für die Masterbatch-Herstellung.

Am entgegen gesetzten Ende der Dichteskala liegt Purell PE 3420F, ein PE-LD, das sich durch eine besonders hohe Dichte ( $0,933 \text{ g/cm}^3$ ) und einen niedrigen Schmelzindex auszeichnet. Durch diese Eigenschaftskombination eignet sich der neue PE-LD-Typ nach Kundeninformationen für die Herstellung von Infusionsflaschen, die im blow-fill-seal-Verfahren konfektioniert werden. Purell PE 3420F ist besser gegen hohe Sterilisierungstemperaturen geübt als Standard-PE-LD und kann außerdem helfen, die Wanddicke der Infusionsflaschen weiter zu reduzieren (**Bild 8**). Dieses Beispiel zeigt anschaulich, dass der Einsatz spezieller PE-LD-Typen den Verarbeitern wirtschaftliche Vorteile bringt. Im Fall Purell PE 3420F wird durch die deutliche Absenkung der Sterilisationszeit ein signifikanter Wettbewerbsvorteil erzielt.

### Keine Konkurrenz aus World-Scale-Anlagen

Lupolen 1800U und Purell PE 3420F sind zugleich Beispiele für PE-LD-Typen, die aufgrund ihrer Dichte und ihrer Viskosität nur mit Schwierigkeiten in großen, auf hohen Durchsatz getrimmten World-Scale-Anlagen produziert werden können. Sie eignen sich eher für die Herstellung in kleinen, flexiblen Produktionsanlagen und sind somit gute Beispiele für Produkte, denen auch mittelfristig keine Kon-

kurrenz aus dem Nahen Osten droht.

Purell PE 3420F erfüllt als Teil des Purell-Produktsortiments die strengen Voraussetzungen des sogenannten „Medical Protocols“ von LyondellBasell. Alle Purell-Produkte haben aufwendige Zulassungsprozesse durchlaufen und erfüllen die Vorgaben europäischer und internationaler Regelwerke aus der Pharmaindustrie. Von herkömmlichem Polyethylen unterscheiden sie sich zudem durch ihren hohen Reinheitsgrad. LyondellBasell war einer der Pioniere in der Einführung derartiger Spezialqualitäten; mittlerweile haben mehrere führende PE-LD-Anbieter ähnliche Typen im Programm. Für den Kunden lohnt sich der Detailvergleich der angebotenen „Medizin-Typen“ aber nach wie vor. Hierbei sind immer weniger die technischen Eigenschaften der Materialien Kriterium für die Entscheidungsfindung, sondern die Erfahrung des Anbieters: Nur, wer die entscheidenden Anforderungen für Produktreinheit und -konstanz verstanden und implementiert hat, kann als verlässlicher Partner für die Pharmaindustrie und deren Zulieferer infrage kommen.

Auch dem bereits angesprochenen Trend zu immer komplexeren und qualitativ hochwertigeren Folien etwa für den Oberflächenschutz oder für Folien mit hochwertigen Druckmotiven kommen die PE-LD-Anbieter mit neuen Produkten entgegen. Ein Beispiel ist Lupolen 3020H plus, das sich gegenüber der etablierten Variante Lupolen 3020H durch einen reduzierten Stippenanteil auszeichnet (**Titelbild**). Auch andere Hersteller wie z. B. Dow sind mit ähnlichen Produkten im Markt vertreten.

Lupolen 3420J bzw 3426J, zwei weitere, neu entwickelte PE-LD-Varianten, die in der Folienherstellung verwendet werden, überzeugen durch sehr gute optische Eigenschaften und eine gute Auszieh-



**Bild 8. Purell PE 3420F zeichnet sich durch eine besonders hohe Dichte aus und übersteht Sterilisationsprozesse im blow-fill-seal-Verfahren besser als Standard-PE-LD. Typen wie diese lassen sich kaum in großen World-Scale-Produktionsanlagen herstellen**

fähigkeit. Dem Trend zu besonders dünnen und hochglänzenden Folien kommt LyondellBasell mit diesen Produkten entgegen.

In Produkten wie diesen zeigt sich der hohe Standard der Polyethylen-Industrie in Europa und Nordamerika. Es wird eine spannende Aufgabe bleiben, den Weltmarkt für PE-LD und PE-LLD weiter zu beobachten.

### Fazit

Ob der PE-LD-Markt sein derzeitiges erfreuliches Drehmoment in den kommenden Jahren beibehalten und mittelfristig tatsächlich mit den bis 2015 prognostizierten Raten knapp über BIP aufwarten kann, hängt von vielen Faktoren ab. Der asiatische Pro-Kopf-Verbrauch spricht allerdings für eine anhaltende Erfolgsstory zumindest in dieser Weltregion – angetrieben von China –, die ihren Bedarf jedoch immer stärker aus eigener Produktion wie auch aus dem Nahen Osten deckt.

Das unerwartet starke Anziehen der asiatischen Wirtschaft hat den europäischen Herstellern allerdings Chancen eröffnet, die diese zu nutzen verstanden haben: Sie werden ihre Fokussierung auf Spezia-

litäten, die von ihren neuen Konkurrenten (noch) nicht bereitgestellt werden, fortsetzen. Marktbeobachtern zufolge wird der Trend zur Optimierung der Kostenstrukturen und die damit einhergehende Schließung kleinerer Produktionsstätten anhalten, wie auch der kritische Blick auf Anlagen mit veralteter, nicht mehr wettbewerbsfähiger (Autoklav-) Technik.

Inwiefern sich dagegen der Trend zu neuen Joint Ventures zwischen westlichen Anbietern und Investoren aus dem Nahen Osten fortsetzen wird – oder ob hier alle wesentlichen Claims nicht bereits abgesteckt sind, wird sich zeigen. Auch die dort angesiedelten Anbieter müssen sich inzwischen einer selbstbewussten Konkurrenz – u. a. aus Nordafrika – stellen; inwiefern sich hier mittelfristig Verschiebungen ergeben, ist derzeit noch nicht abzusehen. Auf Werkstoffseite gilt, dass der Trend hin zu LLD-Polyethylen vorerst unterbrochen ist. Die höhere Verarbeitungsfreundlichkeit vieler PE-LD-Typen, wiegt nach Aussage vieler Verarbeiter das bessere mechanische Eigenschaftsprofil vieler PE-LLDs auf.

Die Marktdaten basieren auf Erhebungen unterschiedlicher Marktforschungsinstitute. ■

**Stefan Albus, Herne**

### SUMMARY LOW-DENSITY POLYETHYLENE (PE-LD/PE-LLD)

RAPID RECOVERY. The market for low-density polyethylene (PE-LD) has witnessed significant turbulence in the past three years. In the mean time, however, indicators now appear to be pointing toward "green": Experts assume that the market will recover relatively quickly. Nevertheless, the shake-up was accompanied by several surprising developments: for instance, linear low-density polyethylene (PE-LLD) appears to have lost ground to PE-LD. In addition, conquest of the European market by suppliers from the Middle East continues unabated.

Read the complete article in our magazine **Kunststoffe international** and on [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)