



Eine neue Anwendung für PET  
sind großvolumige Mehrweg-  
behälter für Wasserspender

(© Equipolymers/A. Nicastro)

## Polyethylenterephthalat (PET)

### *Das Verbraucherverhalten hat großen Einfluss auf die Marktentwicklung*

Vor allem im Verpackungsbereich ist PET ein gern verwendeter Werkstoff. Gerade im Bereich der flüssigen Güter sind PET-Flaschen und -Behälter noch immer erste Wahl. Durch Weiterentwicklung der Verarbeitungsverfahren und des Materials sowie durch neue Ansätze zur Wiederverwertung erschließt sich PET neue Anwendungsgebiete. Dabei kann das Polymer die angestammten Werkstoffe nicht nur technisch ersetzen, sondern bietet oft zusätzliche Kosten- und Umweltvorteile.

**D**er Markt für Polyethylenterephthalat (PET) wächst gegenwärtig immer noch deutlich schneller als das Brutto-Inlands-Produkt (BIP). Nach Einschätzung von PCI Wood Mackenzie, Kent/Großbritannien, soll das mittlere globale Wachstum von 4,8% in den letzten zwei Jahren auf 5% in den nächsten fünf Jahren steigen. Eine Studie von Equipolymers zeigt, dass 2015 der Bedarf in Europa sogar eine Steigerung von 8% erreicht hat, wobei diese Entwicklung jedoch durch einen sehr heißen Sommer unterstützt wurde.

Folgende Gründe können für das Wachstum des globalen PET-Marktes identifiziert werden:

- Die geringeren Sammelraten für Post-Consumer-Kunststoffflaschen reduzieren den ökonomischen Anreiz für den Einsatz von PET-Regranulat.
- Der globale Trend zur Reduzierung der Gebindegrößen von 1,5 und 2l auf 0,5l und kleiner,
- der Ersatz anderer Polymere durch PET im Bereich der Verpackung flüssiger Güter, z. B. in der Haushaltschemie oder Kosmetik, und

Alle Regionen zeigen 2016 eine gute Balance zwischen Angebot und Nachfrage mit Ausnahme der Asien-Pazifik-Region, die eine Überkapazität von fast 5 Mio. t/a hat (**Tabellen 1 und 2**). Diese Tatsache beeinflusst teilweise die Profitabilität des weltweiten Marktes. Aus diesem Grund haben verschiedene Länder sog. Handelsschutzmaßnahmen ergriffen, wie z. B. Anti-Dumping-Zölle, um die lokalen Produzenten zu schützen. Wie PCI berichtet, hat das US-amerikanische Wirtschaftsministerium unlängst vorläufige Anti-Dumping-Zölle für Importe aus China, Kanada, Oman und Indien erhoben, wobei die Zölle in Abhängigkeit von Land und Hersteller differieren.

Im Hinblick auf die europäische Situation ist das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage ausgeglichen (**Bild 1**). Da für

2016 und 2017 keine Kapazitätserweiterungen geplant sind, sollte die Auslastung der europäischen PET-Hersteller weiterhin über 90% betragen, dies auch vor dem Hintergrund, dass in den letzten Jahren bis zu 700 000 t/a PET aus Nicht-EU-Ländern importiert wurden. Diese Umstände unterstützen die lokalen Hersteller in ihren andauernden Anstrengungen bezüglich einer Erhöhung der Gewinnmargen.

Im PET-Bereich gibt es eine Reihe von neuen Anwendungen, die für das Wachstum des Marktes relevant sein könnten. Im Folgenden werden zwei Anwendungsbeispiele intensiver vorgestellt, an denen das Potenzial der Neuentwicklungen beispielhaft dargestellt werden kann.

### Aerosolbehälter aus PET

Schätzungen gehen davon aus, dass 2014 die weltweite Produktion von Aerosolbehältern, wie beispielsweise Spraydosen für Pflegeprodukte und Haushaltschemie, ca. 14 Mrd. Einheiten betrug. Aus Informationen des Jahresberichts des europäischen Aerosolverbands FEA geht hervor, dass Europa mit ungefähr 5,65 Mrd. Einheiten im Jahr 2014 der mit Abstand größte Hersteller von Aerosolbehältern war (**Bild 2**).

Seit Jahren werden aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften, ihrer UV- und Lichtbeständigkeit sowie ihrer Kosteneffizienz hauptsächlich Metallbehälter in diesem Anwendungsbereich eingesetzt. Zwischen 2008 und 2014 wurde der Aerosolmarkt je etwa zur Hälfte von Weißblech-/Stahlbehältern und Aluminiumgebinden dominiert. Andere Materialien, wie z.B. Glas oder Kunststoff, waren nur mit einem Produktionsanteil von ca. 0,3% vertreten.

In den letzten Jahren ist allerdings seitens der globalen Markenhersteller das Interesse an Kunststoffbehältern gewachsen. Entweder werden diese als Ersatz für Metallgebinde in bereits existierenden Anwendungen oder für die Markteinführung neuer Produktlinien betrachtet. Dabei haben die Kunststoff-Spraydosen Vorteile gegenüber ihren metallischen Pendanten:

- Die Möglichkeit einer differenzierten Formgebung erlaubt in den Verkaufsmärkten eine Abgrenzung von Wettbewerbsprodukten,
- Gewichtsreduzierung,
- niedrigerer CO<sub>2</sub>-Fußabdruck,
- transparente Gebinde erlauben eine einfache Kontrolle des Füllstands,
- keine Korrosion,
- bessere haptische Eigenschaften,
- Umwelt- und Kostenvorteile.

Gegenwärtig wird der Einsatz von Kunststoffbehältern auf dem europäischen Markt durch die Aerosol Dispensers Directive (ADD) 75/324/EEC eingeschränkt. Dadurch ist die Behältergröße auf 220 ml begrenzt und es müssen spezielle Anforderungen bei der Befüllung der Behälter eingehalten werden. Allerdings ist die FEA von der Europäischen Kommission beauftragt worden, eine unabhängige Überprüfung zu leiten und Daten zu erfassen, um die Richtlinie zu überarbeiten. Dieses Projekt ist unter dem Namen PAIR (Plastic Aerosol Independent Review) bekannt und soll letztlich Tests und entsprechende Kriterien empfehlen, die in den Anhang der Aerosol Dispensers Directive 75/324/EEC aufgenommen werden sollen, um die Sicherheit von Kunststoff-Aerosolbehältern auf dem europäischen Markt zu garantieren. »



Region	Bedarf 2015 [kt]	Anzahl von Herstellern	Bedarf 2016 [kt]	Zuwachs [%]	Anteil am Weltmarkt [%]	Nennkapazität [kt]	Über-/Unterkapazität [kt]	Schätzung Bedarf 2017 [kt]	Wachstum [%]
Nordamerika	4082	4	4150	1,7	19,2	4507	357,0	4256	2,6
Südamerika	1730	2	1798	3,9	8,3	1240	-558,0	1880	4,6
Afrika & Mittlerer Osten	2672	9	2859	7,0	13,2	3645	786,0	3070	7,4
Westeuropa	3265	12	3339	2,3	15,5	3270	-69,0	3432	2,8
Osteuropa	1021	5	1035	1,4	4,8	969	-66,0	1060	2,4
Asien-Pazifik	7855	41	8418	7,2	39,0	14 037	5619,0	9028	7,2
Gesamt	20 625		21 599	4,7	100,0	27 668	6069,0	22 726	
Durchschnittliches globales Wachstum (2014-2016)				4,8					
Durchschnittliches globales Wachstum (2017-2021)				5,5					

**Tabelle 1.** Die Tabelle zeigt die weltweiten Produktions- und Bedarfsmengen an PET-Neuware in den wichtigsten regionalen Märkten

(Quelle: PCI Strategic Service)

**Tabelle 2.** Aufgeführt sind die 20 weltweit größten PET-Hersteller, wobei M&G noch 2016 eine Erweiterung der Kapazität von bis zu 1 Mio. t/a abschließen möchte (Quelle: PCI Wood Mackenzie)

Hersteller	Kapazität [kt]
Indorama	4100
DAK Americas	1700
Sang Fang Xiang	1900
M&G	1700
Fenc	1450
CRC	1400
Reliance	1050
Yisheng	1000
JBF	1000
Lotte Chemical	900
Octal	900
Nan Ya	600
Dhuseri	900
Wang kai	800
Sabic	700
Shingkong	500
Petroquímica Suape	500
Sinopec	400
Equipolymers	350
STPC	350

Zudem sollen die technischen Voraussetzungen für einen wettbewerbsfähigen Markt beschrieben werden, um Markenherstellern die Möglichkeiten für weitere Produkteinführungen zu ermöglichen. Der abschließende Bericht soll der Europäischen Kommission noch 2016 vorgelegt werden. Währenddessen arbeiten Polymerhersteller, z. B. Equipolymers, mit verschiedenen Markenherstellern in Europa und den USA zusammen, um durch eine effiziente Kombination aus Material, Verarbeitungsprozess, Behälterdesign und Chemie des Füllgutes ein sicheres und gleichzeitig attraktives Produkt in den Regalen zu platzieren.

### Großvolumige Mehrwegbehälter aus PET

Der Anteil an Home-Office-Delivery-(HOD)-Behältern im Markt für abgefülltes Wasser/Mineralwasser beläuft sich derzeit auf ca. 12%. Dieses Segment umfasst Flaschen mit einem Fassungsvermögen von ca. 11,5 bis 19 Liter (3, 4 und 5 Gallonen), die in sog. „Water Coolers“ verwendet werden (**Bild 3**). Die großvolumigen Wasserflaschen werden aktuell aus Polycarbonat (PC) hergestellt. Aufgrund der mechanischen und thermischen Eigenschaften

ten erfüllt PC die Anforderungen für diese Applikation sehr gut. Allerdings kommt bei der Herstellung von PC auch Bisphenol A (BPA) und Phosgen zum Einsatz. Aus gesundheitlicher Sicht wurden in den vergangenen Jahren immer wieder Bedenken gegen diese Stoffe geäußert. Im Jahr 2010 gab auch die amerikanische Food and Drug Administration (FDA) bekannt, dass Bedenken bzgl. der potenziellen Auswirkungen von BPA auf das Gehirn und auf die Prostata bei Föten, Babys und Kleinkindern bestünden. Obwohl es, mit Ausnahme der Baby-Milchflaschen, bis heute keine Einschränkungen für den Markt gibt, haben einige Länder und Hersteller bereits unabhängig entschieden, zu BPA-freien Produkten zu wechseln.

Für die PET-Hersteller bedeutet dies ein großes Wachstumspotenzial. Verschiedene Markenhersteller in Europa und im Nahen Osten testen und qualifizieren gegenwärtig PET als Material für Mehrwegflaschen mit einem Fassungsvermögen von 5 Gallonen. Dabei bietet PET gegenüber PC eine exzellente thermische Stabilität (geringer Schrumpf), gute Farbeigenschaften in der Anwendung, höhere Belastbarkeit des Behälters, Umwelt- und Kostenvorteile, und es kommt ohne das umstrittene BPA aus.

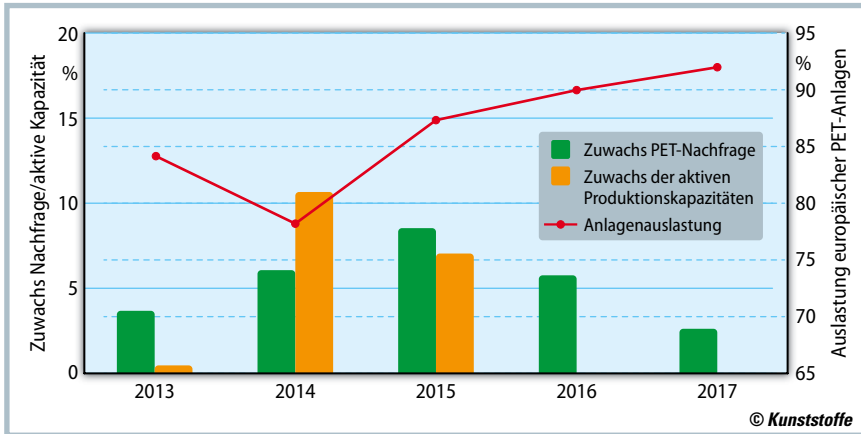
### **Klimawechsel und Kreislaufwirtschaft**

Auf der Weltklimakonferenz in Paris im Dezember 2015 wurde von 195 Nationen, einschließlich der USA und China, eine historische Vereinbarung zur Begrenzung der Klimaerwärmung getroffen. Diese erfordert auch Aktivitäten und Investitionen für eine nachhaltige und stabile Zukunft. Als Hauptziele wurden die Limitierung des globalen Temperaturanstiegs in diesem Jahrzehnt auf unter zwei Grad und die Beschränkung des Temperaturanstiegs im vorindustriellen Bereich auf maximal 1,5° vereinbart. Um diese ambitionierten und wichtigen Ziele zu erreichen, stellen die Teilnehmerländer der Konferenz angemessene finanzielle Mittel zur Verfügung, um auch Entwicklungsländern die Erfüllung an den Klimazielen zu ermöglichen. Dies führt unweigerlich auch zur Einführung des Konzepts der Kreislaufwirtschaft.

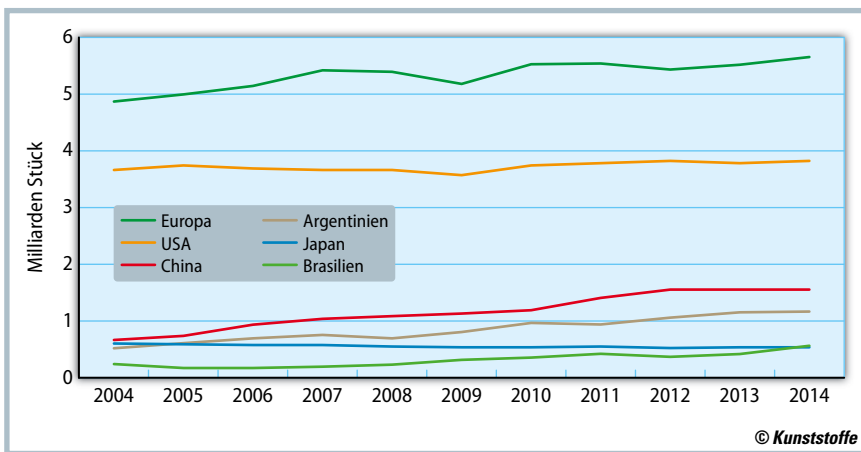
Im Gegensatz zur Linearwirtschaft verursacht die Kreislaufwirtschaft keine Abfälle, sondern sorgt durch geeignete Maßnahmen dafür, dass die eingesetzten Rohstoffe über den Lebenszyklus der Produkte hinaus wieder vollständig in den Produktionsprozess zurückgelangen. Die Europäische Kommission hat dazu ein ambitioniertes Maßnahmenpaket verabschiedet, das u.a. auch eine überarbeitete Vorlage für ein Abfallgesetz beinhaltet, um in Europa eine Wandlung hin zu einer Kreislaufwirtschaft zu fördern. Dadurch wird die weltweite Wettbewerbsfähigkeit erhöht und ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum unterstützt. Diese EU-Richtlinie wird den Kunststoffverpackungsmarkt in Europa nachhaltig beeinflussen. Dabei ergeben sich für die europäische Kunststoffbranche folgende Herausforderungen:

- Überarbeitung von Materialien, Formaten sowie Sammlungs- und Verwertungssystemen,
- Entwicklung von Kunststoffen auf Basis nachwachsender Rohstoffe,
- Entwicklung von Polymeren ohne gesundheitsgefährdende Stoffe und
- Verbesserung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks.

Die Kunststoffbranche muss daher speziell ihre Arbeiten im Forschungs- und Entwicklungsbereich intensivieren, um neue »



**Bild 1.** Trotz weiterer guter PET-Verfügbarkeit wird erwartet, dass in den nächsten Jahren die Kapazitätsauslastung bei über 90 % liegen wird (Quelle: Equipolymers)



**Bild 2.** Dargestellt ist die Anzahl der hergestellten Aerosolbehälter nach Ländern/Regionen. Europa belegt hier mit großem Abstand die Spitzenposition (Quelle: FEA 2015)



**Bild 3.** Die großen Mehrwegbehälter für die Wasserspender werden derzeit aus Polycarbonat hergestellt. Aufgrund der Bisphenol-A-Problematik soll hier zukünftig PET als Ersatzmaterial eingesetzt werden

(© Equipolymers)

Produkte und Prozesse zu entwickeln, die den gestiegenen Umwelt- und Marktanforderungen gerecht werden.

Die Forschungsabteilung von Equipolymers beschäftigt sich bereits seit 2009 mit dieser Thematik. Mit Unterstützung eines der Marktführer im Erfrischungsgetränkereich haben die Entwickler einen chemischen Recyclingprozess erarbeitet, um PET mit 10 % Recyclingmaterial-Anteil herstellen zu können. Chemisches Recycling bedeutet hierbei, dass die rezyklierten Materialbestandteile (Flakes) direkt dem Polykondensationsprozess zugegeben werden und dadurch der chemische Abbau des Rezyklats auf seine Oligomerbausteine erreicht wird. Die Vorteile des Materials, das unter dem Markennamen Viridis 98 vertrieben wird, sind vielfältig. Die Qualität und das Erscheinungsbild des

Materials entsprechen dem von PET-Neuware, was unter anderem dank eines zusätzlichen Sortier- und TonerSystems erreicht wird, das die Farbe des PET in Abhängigkeit von der Flake-Qualität einstellt. Die Herstellung des speziellen Materials ist darüber hinaus weniger energieintensiv, da gewaschene Flakes anstelle der für den Lebensmittelkontakt zugelassenen Regranulate verwendet werden können. Dadurch ergibt sich für die final hergestellte Flasche auch eine bessere Ökobilanz. Die Vorteile des PET-Materials mit Recycling-Anteil sollen in den kommenden Jahren weiter ausgebaut werden. Insbesondere plant Equipolymers eine Erhöhung des Flake-Anteils von 10 auf 25 %.

### Fazit

PET ist auch abseits der Standardanwendungen im Lebensmittel- und Getränkebereich ein interessantes Verpackungsmaterial. Wenn die geplanten Verschärfungen der Umweltgesetzgebung eintreten, haben sie auch deutlich spürbare Auswirkungen auf den PET-Markt. Trotz der guten Aussichten für diese Werkstoffklasse müssen die Hersteller ihre Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung erhöhen, um die Nachhaltigkeit innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette zu erhöhen. ■

Alessandra Nicastro, Mailand/Italien, und  
Dirk Koehlmann, Schkopau

## Service

### Digitalversion

- Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/1653363](http://www.kunststoffe.de/1653363)

### English Version

- Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)