

Demnächst beginnt die Erntezeit

BIOPOLYMERE Angesichts steigender Rohölpreise gewinnt der Markt für nachwachsende Rohstoffe wie Stärke, Cellulose, Zucker, Fette und Öle zunehmend an Bedeutung. Bereits in Nischen haben sich Bio-Kunststoffe etabliert; eine neue Studie von Festel Capital verspricht der Branche in den nächsten Jahren einen breiteren Durchbruch – nicht weniger als 33 Prozent des derzeitigen Verbrauchs an petrochemie-stämmigen Kunststoffen sind schon jetzt potenziell durch Biopolymere ersetzbar.

Nachwachsende Rohstoffe werden bereits seit langer Zeit in der chemischen und biotechnologischen Industrie eingesetzt. Ihr derzeitiger Anteil an der organisch chemischen Produktion in Deutschland liegt mit schätzungsweise 2 Mio. t bei mindestens 10%. Dabei ist der Anteil an der Wertschöpfung noch deutlich höher. Nachwachsende Rohstoffe werden zudem in Deutschland zunehmend stark gefördert. So erhielten in 2004 FuE-Vorhaben im Bereich nachwachsender Rohstoffe 19,5 Mio. Euro an Fördermitteln von der deutschen Bundesregierung. Der Landwirtschaft eröffnen sich durch Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe neue Absatzmärkte und bestehende Überkapazitäten können nachhaltig genutzt werden. So hat sich der landwirtschaftliche Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland von 1998 bis 2004 fast verdoppelt.

Die Entwicklung der Produktionskapazität zeigt deutlich, dass sich Biopolymere vom Nischendasein in Richtung eines Massenmarktes entwickeln. Während zu Beginn der 90er-Jahre erste Pilotanlagen zur großtechnischen Synthese von Biopolymeren gebaut wurden, befinden sich heutige Produkte bereits in der Markteinführungsphase. Der Verbrauch in Europa wuchs von rund 8000 t (1998) auf 35 000 t in 2002. Dieser Erfolg ist unter anderem auf den rapiden technologischen Fortschritt und den Vorstoss in neue Marktsegmente zurückzuführen. So hat sich neben einer signifikanten Qualitätsverbesserung auch das technische Profil und das Applikationsspektrum von Biopolymeren stark erweitert.

Am weitesten verbreitet sind Biopolymere auf Basis von Stärke und PLA (Polymilchsäure, Poly Lactid Acid). Als Rohstoffe dienen meist Weizen und Mais, aber auch Kartoffeln. In geringeren Mengen werden Cellulose-Polymere und PHAs (Polyhydroxyalkanoate) und PHAs (Polyhydroxybuttersäure), hergestellt. Während reine Stärke-Polymere meist kostengünstig mit Preisen um 1 Euro pro kg hergestellt werden können, sind Stärkeblends mit

einem drei bis dreieinhalbfachen dieses Preises wesentlich kostenintensiver. Stärkeblends weisen jedoch spezifische Eigenschaftsprofile auf, die denen der reinen Stärkepolymere in bestimmten Applikationsbereichen überlegen sind.

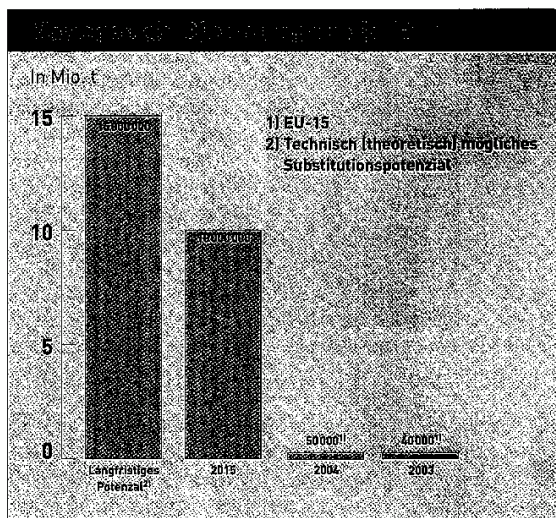
Skaleneffekt senkt Preis

PLA, in seinem möglichen Anwendungsfeld am ehesten mit PE (Polyethylen) zu vergleichen, weist im Verhältnis einen noch wesentlich höheren Preis auf (ca. 2,30 – 3,50 Euro/kg PLA zu 0,80 – 1,20 Euro/kg PE). Mit der Inbetriebnahme grösserer Werke, wie die Nature Works Anlage von Cargill Dow in den USA mit einer Produktionskapazität von 140 000 t/a, können jedoch

Unter den PHAs (Polyhydroxyalkanoaten) existieren insbesondere für Polyhydroxybuttersäure (PHB) gute Perspektiven für Anwendungen in der Medizintechnik. Ein besonderer Vorteil von mikrobiell hergestellter PHB liegt in der Bioresorbierbarkeit und Biokompatibilität, was die Möglichkeit des Einsatzes als Matrix für Gewebekulturen (Tissue Engineering) oder anderer Medikationen (Wundfäden, Hautersatz, abbaubare Implantate) eröffnet. Die gegenwärtige Nischenanwendung resultiert aus der noch sehr teuren bakteriellen PHB-Produktion (10–20 Euro/kg).

Dagegen plant Procter & Gamble in Kooperation mit dem japanischen Unternehmen Kaneka bis 2007/08 PHBH (Poly-

3-hydroxybutyrat-co-3-hydroxyhexanoat) in grösserem Massstab für den kommerziellen Einsatz in der Verpackungsindustrie zu synthetisieren. Ein langfristiges Ziel ist die Senkung des Preises für PHBH auf unter 2,30 USD/kg. Parallel dazu werden in den nächsten Jahren einige grosse Unternehmen mit neuen Biopolymeren in den Markt eintreten. So entwickelt DuPont mit Tate & Lyle zurzeit eine biobasierte Route zur Herstellung von 1,3-Propanediol (PDO), das in einem



Skaleneffekte, die zur Senkung des Preisniveaus führen, generiert werden. Eine Alternative hierzu besteht im Bezug von kostengünstigen Abfall- bzw. Nebenprodukten aus der Agrarwirtschaft, so beispielsweise bei der Kartoffelproduktion, die als Rohstoffquelle dienen können. So ist es möglich, die Kosten von Biopolymeren in einem Masse zu reduzieren, dass die Produkte mit den äquivalenten petrochemischen, Kunststoffen im Preiswettbewerb mithalten können.

weiteren Schritt zu Polytrimethylterephthalat verestert wird. Nach der voraussichtlichen Inbetriebnahme 2006 wird eine Produktion von mehreren zehntausend Tonnen pro Jahr angestrebt. Mittelfristiges Ziel bis 2010 ist die Umstellung von rund 25% aller Produkte auf Basis erneuerbarer Ressourcen. Neben den vielen KMUs, oftmals Spin-offs aus Universitäten, scheinen sich auch immer mehr Agrarunternehmen für den Biopolymer-Markt zu interessieren

und versuchen sich dort strategisch zu positionieren.

Biopoly-Merhersteller verfolgen unterschiedliche Geschäftsstrategien. So beschränken sich die meisten Unternehmen auf die Herstellung von Granulat, das von Weiterverarbeitern zu den jeweiligen Endprodukten geformt wird. Da die Kostenstruktur bei direkter Herstellung des Endprodukts jedoch günstiger ist, verfolgen einige Unternehmen trotz hoher Anschaffungskosten für die entsprechenden Konversionsanlagen einen solchen Weg. Viele Granulat-Hersteller passen sich nur passiv an die steigende Nachfrage an. Eine der ersten, die eine aktivere Bearbeitung des Marktes betreibt, ist die Cargill Dow mit ihrem Nature Works Werk in Nebraska/USA. Die meisten Biopolymerproduzenten stehen untereinander kaum in Konkurrenz, da sie normalerweise verschiedene Marktsegmente bedienen.

Mangelnde Erfahrung führt zu Fehlschlägen

Aus den anfänglichen Versuchen, neben den Zwischen- auch die entsprechenden Endprodukte selbst zu fertigen, hat man nach einigen Fehlschlägen etwas Abstand genommen. Die mangelnde Erfahrung in den unterschiedlichen Geschäftsfeldern führte etwa zu Produkten wie Blumentöpfen ohne Löcher. Auch der Danone-Joghurt, dessen Becher abbaubar war, nicht aber der Deckel, war eine nicht zu Ende gedachte Systemlösung. In der Regel arbeitet man heute enger und intensiver mit den Weiterverarbeitern zusammen.

Hierdurch können die vollendeten Konzepte auf dem Markt präsentiert werden. Die Kooperation zwischen Herstellern und Verarbeitern ist bei Biopolymeren wichtiger und intensiver als bei Standard-Kunststoffprodukten und kommt zum Beispiel in technischen Meetings oder gemeinsamen Überlegungen, in welchen Segmenten bestimmte Polymere einsetzbar sind, zum Ausdruck. Dabei stehen beide Wege offen: Entweder testet der Hersteller auf den Maschinen der Verarbeiter das Granulat auf neue Eigenschaften oder der Verarbeiter wendet sich mit seinem jeweiligen Wunsch an den Hersteller.

Weltweit ist der Kunststoffverbrauch von rund 170 Mio. Tonnen im Jahr 2000 auf etwa 200 Mio. Tonnen im Jahr 2004 angewachsen. Der Kunststoffverbrauch wird sich bis 2010 auf rund 260 Mio. Tonnen jährlich erhöhen. In 2003 wurden etwa 40 Mio. Tonnen Kunststoff in Europa verbraucht. Ein Viertel davon, rund 10,6 Mio.

Tonnen, entfielen allein auf die Bundesrepublik Deutschland. Über 1/3 dieser Menge wurde in der Verpackungsmittelindustrie verarbeitet. Die derzeitige Marktentwicklung von Biopolymeren weist hohe Wachstumsraten auf. So verfünffachte sich die weltweite Produktionskapazität innerhalb der letzten 5 Jahre auf 250 000 Tonnen (2004).

Verbrauch steigt steil

Die IBAW (Interessengemeinschaft Bioabbaubare Werkstoffe), gegründet 1993 mit dem Ziel, Hindernisse bei der Markteinführung von Biopolymeren zu überwinden, schätzt, dass sich der Verbrauch an Biopolymeren in der EU-15 von rund 20 000 Tonnen in 2001 auf etwa 40 000 Tonnen in 2003 gesteigert hat. Davon entfallen auf Folien (darunter auch Bioabfallsäcke) 15 000 bis 20 000 t und auf Verpackungen (ohne Abfallsäcke und loose fill) 5 000 bis 10 000 t (in diesem Markt lag der Verbrauch in 2001 noch unter 1 000 t).

Das technische Substitutionspotenzial von Biopolymeren in der EU wird auf rund 15 Mio. t geschätzt – rund ein Drittel der heutigen Kunststoffproduktion. Biopolymere besitzen ein enormes Anwendungspotenzial: Bis zum Jahr 2015 wird sich der Verbrauch an Biokunststoffen auf bis zu 1 Mio. t in Europa erhöhen. Die IBAW schätzt, dass bis 2020 mindestens 10 Prozent aller Kunststoffanwendungen mit Biopolymeren abgedeckt werden könnten; in einzelnen Sektoren, wie zum Beispiel dem Verpackungsbereich oder im Garten- und Landschaftsbau, könnten sogar weit höhere Anteile erreicht werden.

Im Wettbewerb mit petrochemischen Polymeren sind zurzeit fast alle Biopolymere im Preis unterlegen, das heisst Produktion und Anwendung müssen weiterhin nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch optimiert werden. Sowohl bei der Herstellung als auch bei der Verarbeitung von Biopolymeren werden die Fertigungskosten mit steigender Produktionskapazität und durch höhere Erfahrungswerte sinken. Auch der technische Fortschritt und die steigenden Kosten für fossile Rohstoffe werden dazu beitragen, die Preisspanne zu verringern. Die Kosten werden sich auch durch «Sunk Costs», also durch Amortisierung der hohen Entwicklungskosten für das neue Material, reduzieren. Die Verbreiterung des Anwendungsspektrums durch die Entwicklung neuer Materialien und neuer Produkte sowie die höhere Verfügbarkeit auf dem Markt durch den Ausbau der Produktionskapazitäten wird mit den

richtigen Kommunikationsstrategien den Verbrauchern die Existenz und den Nutzen von Biopolymeren bewusst machen und ein Konsumbedürfnis schaffen.

Politisches Signal vonnöten

Die Rahmenbedingungen sind eine entscheidende Triebkraft bei der Markteinführung. Insbesondere in Deutschland muss der hohe bürokratische Aufwand abgebaut werden. Eine Verbesserung der Rahmenbedingung bestünde auch in der Harmonisierung auf europäischer Ebene, beispielsweise in einer europaweiten Infrastruktur für Kompostierung oder aber auch der Einführung einer eigenen Kategorie auf den Listen sowie eigener Grenzwerte. Wenn die wachsende Bedeutung nachhaltiger Entwicklung noch stärker als politisches Signal kommuniziert wird, zeigt vielleicht auch die Industrie mehr Mut zu Innovationen und Investitionen.

Auf europäischer Ebene wird zum Beispiel über die ökologische öffentliche Beschaffung (Environmental Public Procurement) zur Verbesserung der Marktstellung ökologisch vorteilhafter Produkte diskutiert. Zurzeit besitzt Europa einen Wissensvorsprung im Bereich der Biopolymere. Dieser muss aber im Sinne einer nachhaltigen Konkurrenzfähigkeit auf einem stark wachsenden Markt stetig ausgebaut werden.

Dr. Gunter Festel, Sarai Kölle, Oliver Foth

Festel Capital
Schürmattstrasse 1
CH-6331 Hünenberg/Zug
Telefon/Telefax +41 (0)41 780 16 43
E-Mail: gunter.festel@festel.com, www.festel.com