

# Zurück zur Natur

## Trends bei Produktentwicklungen und Märkten von biologisch abbaubaren Werkstoffen



Foto: Cargill Dow

Harald Käb, Berlin

Produkte aus biologisch abbaubaren Werkstoffen (BAW) fassen langsam aber sicher Fuß im Markt. Während in England, den Niederlanden, Italien oder der Schweiz BAW-Verpackungen bereits in den Regalen der großen Supermarkt-Ketten zu finden sind, wartet man in Deutschland auf die Ergebnisse eines Modellprojekts zu kompostierbaren Verpackungen. Doch auch in anderen Anwendungsbereichen etablieren sich die neuartigen Kunststoffe.

BAW sind im Sinne der Verarbeitung und Anwendung ganz „normale“ Kunststoffe: sie stellen im Regelfall Thermoplaste dar, die mit dem zur Verfügung stehenden Instrumentarium der Kunststoffverarbeitung zu einem weiten Spektrum von Produkten verarbeitet werden können. Die grundlegende Idee dieser Produktinnovation orientiert sich im Unterschied zu konventionellen Kunststoffen jedoch am Kreislauf der Natur: Weltweit werden über 60 Mrd. t organischen Materials jährlich durch Photosynthese erzeugt und meist durch mikrobiellen Abbau wieder in die Ausgangsprodukte CO<sub>2</sub>, Wasser und Biomasse zerlegt. Bei der BAW-Entwicklung spielen deshalb nachwachsende Rohstoffe sowie die Eigenschaft „biologisch abbaubar“ bzw. die abfallwirtschaftlich nutzbare Variante „kompostierbar“ eine zentrale Rolle (Bild 1).

Der abgebildete Kreislauf stellt im Grunde ein Entwicklungsziel dar, welches heute bereits in vielen Ansätzen realisiert ist. Die Rohstoffe zur Herstellung von BAW werden dabei auf dem Acker erzeugt. Die Verwertung der Produkte durch Kompostierung stellt eine Variante dar, um den Kreislauf nach Gebrauch zu schließen. Ebenfalls denkbar wäre z.B. die thermische Verwertung oder die

Biogas-Gewinnung. Von einem komplett geschlossenen CO<sub>2</sub>-Kreislauf könnte man jedoch erst sprechen, wenn nicht nur die Rohstoffe zur Herstellung der BAW „nachwachsend“ wären, sondern auch der im Zusammenhang mit ihrer Nutzung anfallende Energieverbrauch aus regenerativen Energien gedeckt würde.

### Werkstoffentwicklungen helfen dem Markt

Ob ein Polymer „biologisch abbaubar“ bzw. „kompostierbar“ ist, hängt maßgeblich vom Typ der chemischen Bindung im Polymer sowie den Eigenschaften des

Monomers ab. Neben den auf Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellten BAW gibt es deshalb ebenfalls hervorragend abbaubare, aus Erdöl gewonnene BAW. Petrochemische Bestandteile – Additive wie Polymere – sind ohnehin oftmals erforderlich, um die notwendigen anwendungstechnischen Voraussetzungen zu erfüllen. Die den BAW zugrunde liegende Idee des Kreislaufs und der mikrobiellen Verwertung legt den Gebrauch nachwachsender Rohstoffe nahe. Die Motivation liegt dabei weniger im Verwertungsaspekt als vielmehr im Bereich der Ziele des Sustainable Developments, der Klima- und Ressourcenschonung, des regionalen Kreislaufwirtschaftens. BAW

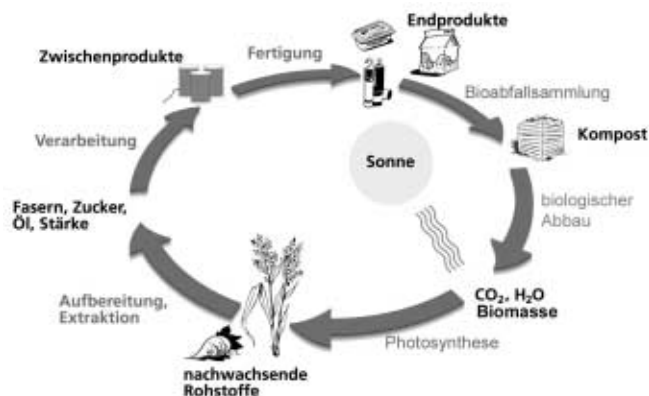


Bild 1. Kreislaufwirtschaft für biologisch abbaubare Werkstoffe in idealisierter Form

können heute bereits zu 100% aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden, Polyester wie Polymilchsäure (PLA) oder Polyhydroxyalkanoate (PHA) sind Beispiele dafür.

BAW besitzen zudem technische Eigenschaften, die sie von konventionellen Kunststoffen unterscheiden, und welche in bestimmten Anwendungen besonders vorteilhaft sein können. Zwei Beispiele hierfür: Die Barriereigenschaften von PLA sind nicht nur in atmungsaktiver Sportkleidung erwünscht, auch frische Backwaren bleiben so länger knusprig. Durch die Inkorporation von Stärkeblends in Reifen lässt sich der Rollwiderstand und damit der Treibstoffverbrauch verringern – bei gleichzeitig guten Laufeigenschaften. Betrachtete man BAW ausschließlich im Hinblick auf ihre

Produkttyp	Benelux	Deutschland	England	Frankreich	Italien	Österreich	Schweiz	Skandinavien	Spanien
<b>Verpackung</b>									
Lebensmittel	+	KS	+		+		+		
LooseFill	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tragetaschen	+	KS/(+)	+	+	++	+	+	+	+
Obst/Gemüse	+	KS/(+)	+		+		+	+	
Catering	+	+	+		+	+	+		
<b>Sonstige</b>									
Bioabfallsäcke	++	+		+	+	+	+	+	
Agrarfolien	+	+		+	+		+		++
Spielzeug		+				+			

KS = Kassel (Modellprojekt)

Bild 2. Stand der Markteinführung für BAW in Westeuropa im Jahr 2001

und nachwachsender Rohstoffquellen. So haben Stärkeblends, d.h. Mischungen aus synthetischen abbaubaren Polyes-

terlei Hinsicht bei der Marktentwicklung, und ohne Markt gibt es keine Weiterentwicklung der BAW-Technologie.

Mittel- und langfristig wird der Anteil nachwachsender Rohstoffe zur Herstellung der BAW weiter steigen. Dafür sprechen viele Gründe, z.B. die zunehmend geforderte nachhaltige Entwicklung, aber auch die langfristig absehbare Rohstoffpreis-Entwicklung. Dieses Ziel darf jedoch nicht dazu führen, dass man die Entwicklung dieser Werkstoffklasse mit ökologisch motivierten Vorgaben überlädt bzw. überlastet. Nur wenn es heute, also zu Beginn der Markteinführung gelingt, technisch wie auch ökonomisch wettbewerbsfähige Produkte am Markt durchzusetzen, können zukünftig auch Verbesserungen in ökologischer Sicht geleistet werden. Spielraum besteht dazu ausreichend: Neben der Erhöhung des Anteils nachwachsender Rohstoffe könnten BAW in Zukunft auch aus Rest- und Abfallstoffen der Agrar- und Lebensmittelindustrie hergestellt werden. In den Niederlanden werden auf diese Art und Weise bereits Kartoffelschalen der Pommes Frites-Industrie zu einem thermoplastischen Werkstoff verarbeitet. Die im Anlaufen befindliche Anlage hat immerhin eine Produktionskapazität von 40 000 t/a, der Hersteller Rodenburg Bio-

Basis	Hersteller (Markenname)
Erdöl Polyester	BASF (Ecoflex) DuPont (Biomax) Eastman (Eastar Bio) Showa Denko (Bionolle) Solvay (Polycaprolacton)
Pflanze Stärke	Earthshell Novamont (MaterBi Typen) Rodenburg Biopolymers (Solanyl)
Polyhydroxyalkanoate	Biomer (Biomer) PHB Industries (Biocycle)
Polymilchsäure (PLA)	CargillDow (NatureWorks) Mitsui (Lacea)
Cellulose (-acetate)	Mazzucchelli (Bioceta) UCB (Natureflex)
Mischungen Stärkeblends	Biotec (Bioplast) Novamont (MaterBi Typen)

Tabelle 1. Auswahl marktetablierter BAW-Typen (ohne medizinische Spezialpolymere)

abfallwirtschaftlichen Besonderheiten, so würden sie bestenfalls in einigen Spezialprodukten wie Bioabfall-Sammelsäcken oder Mulchfolien eingesetzt. Der Begriff „Biologisch abbaubare Werkstoffe“ wird deshalb heute von den Herstellern als zunehmend unglücklich angesehen – man ist auf der Suche nach einer umfassenderen Bezeichnung.

Angesichts der Marktdominanz erdölbasierter Kunststoffe verspricht die Strategie, die Idee der Nutzung nachwachsender Rohstoffe mit dem Know-how der klassischen Kunststoffindustrie zu verbinden, oft bessere Aussichten, um im hart umkämpften Kunststoffmarkt zu bestehen (Tabelle 1). Viele BAW-Hersteller setzen deshalb auf die Synergien fossiler

tern und reiner Pflanzenstärke, heute in ersten Anwendungen die Marktreife erreicht. Dass dieser Ansatz auch ökologisch vernünftig ist, belegen die guten Resultate bei ersten vergleichenden Ökobilanzen. Fossile BAW helfen also in vie-

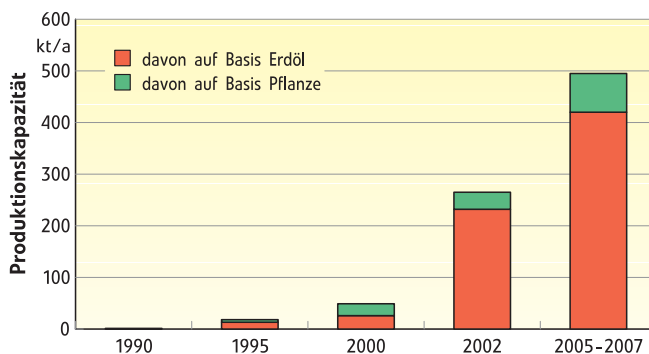


Bild 3. Entwicklung der Produktionskapazitäten von BAW auf Basis von Erdöl und auf pflanzlicher Basis bis zum Jahr 2007

Segment	Beispiele		Argumentation/Driver
Verpackung	Loose Fill Folien, Filme  Hohlkörper, Flaschen, Trays, Blister Netze Säcke, Tüten	➤ ➤ ➤	Lebensmittelverpackungen „biologisch“ verunreinigt, daher Recycling schwierig Stoffvielfalt erschwert konventionelles Recycling kurzlebige Anwendungen
Fast Food Catering Imbiss	Geschirr  Besteck Strohhalme Becher	➤ ➤	Mehrweg ist nicht immer möglich bzw. günstiger Produkte durch Lebensmittelkontakt häufig „biologisch“ verunreinigt
Fasern/Textilien	Kleidung Technische Textilien Gewebe	➤ ➤ ➤	atmungsaktiv Haptik Glanz
Spielzeug	Bastelmaterialien Baukästen/-steine Golf T's	➤ ➤	pädagogischer Nutzen Umweltsicherheit/-erziehung
Convenience	(Bio-) Abfallsäcke Hygieneprodukte Ohrenstäbchen	➤ ➤ ➤	kurzlebige Artikel Recycling schwierig (s.o.) „Naturkontakt“
Gartenbau	Pflanztöpfe Steckunterlagen  Torfsäcke  Düngerbänder Bindematerial	➤ ➤ ➤	„Naturkontakt“ – Kompostierung naheliegend Recycling durch Verschmutzung sehr schwierig geringere manuelle Kosten
Landwirtschaft	Abdeckfolien Mulchfolien Bindegarn	➤	wie Gartenbau
Medizin	Implantate Operationsmaterial  Mundschutz Handschuhe	➤ ➤	Unschädliche Resorption und Abbau im Körper kurze Lebensdauer, Einwegnutzung
Sonstige	Funktionsträger Befestigungstechnik  Grablichte Schreibmaterialien	➤ ➤ ➤ ➤	spezif. Anwendungsvorteile geringere manuelle/abfallwirtschaftl. Kosten Kompostierbarkeit gefordert Werbeeffekte etc.

Tabelle 2. Übersicht über Anwendungsmöglichkeiten für BAW

polymers bereitet die Produkteinführung vor allem im Bereich des Gartenbaus vor. Polymilchsäure (PLA) könnte ebenfalls aus einer Vielzahl zuckerhaltiger Reststoffe, z.B. Melasse, gewonnen werden. Der weltweit größte Hersteller Cargill Dow hat dies bereits zum Entwicklungsziel erklärt.

Der Biotechnologie wird auch im Hinblick auf die BAW-Entwicklung eine Schlüsselrolle eingeräumt. In den USA, so verkündete das Gentechnik-Unternehmen Metabolix im letzten Herbst, seien die Versuche, Polyhydroxyalkanoate in Pflanzen zu erzeugen, bereits weit gediehen – man rechne in wenigen Jahren mit ersten kommerziell verfügbaren Mengen. 1998 hatte Monsanto die Ein-

stellung der „Biopol“-Aktivitäten auch damit begründet, die fermentative Herstellung sei zu kostenaufwändig, die Erzeugung in Pflanzen auf lange Zeit noch nicht vorstellbar. Mit der Erzeugung von hochwertigen Werkstoffen direkt in Pflanzen würde der Beginn eines gänzlich neuen Kapitels der Kunststoffindustrie eröffnet. Weltweit arbeiten zahlreiche Forschergruppen an diesem Thema.

### Produktionskapazitäten wachsen dynamisch

Bis zum Ende dieses Jahres, spätestens 2003 nach Abschluss des Inbetriebnahme-Prozesses der neuen Produktionsanlagen von Cargill Dow und Rodenburg



Bild 4. Schreibstifte aus Stärkeblends werden seit Jahren vor allem als Werbematerialien vermarktet (Foto: Novamont)



Biopolymers, wird die Produktionskapazität für BAW weltweit etwa eine viertel Million Tonnen erreichen. Nach der Phase der technischen Versuchsanlagen zu Beginn der neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts und der sich anschließenden Upscaling-Phase wird damit erstmals eine industrielle Größenordnung erreicht. Obwohl die ersten Produkte seit nunmehr 10 Jahren bekannt sind, beginnt eigentlich erst jetzt die breitere Markteinführung (Bild 2). Stand bisher die Materialentwicklung im Vordergrund und die Festlegung der Basiseigenschaften, so beginnt nun die Phase der anwendungstechnischen Optimierung. Nach wie vor gilt für BAW: sie stehen am Anfang ihrer Entwicklung, damit verbunden ist die Notwendigkeit weiterer Verbesserungen in technischer wie ökonomischer Hinsicht. Die Betrachtung der Entwicklung weltweiter Produktionskapazitäten zeigt dabei das Bild eines dynamischen Wachstums (Bild 3).

Einige Unternehmen wie die BASF oder Cargill Dow haben bereits die Ausweitung ihrer Produktionskapazitäten angekündigt – demnach wäre in drei bis fünf Jahren eine halbe Million Tonnen Kapazität für BAW zu erwarten. Unterstellt man eine insgesamt positive Entwicklung, so könnte die Kapazitätsgrenze von 1 Mio. t etwa um das Jahr 2010 erreicht werden. Insgesamt wird das BAW-Marktpotenzial auf etwa 5 bis 10 % des Gesamt-Kunststoffmarkts geschätzt, wobei dies nicht die potenzielle Obergrenze darstellt. Betrachtet man Polymere auf Basis nachwachsender Rohstoffe, so dürfte ihr Anteil auf sehr lange Sicht eher höher liegen. Heute schon bestehen BAW als Werkstoffklasse überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen.

### Der Markt für BAW entwickelt sich

Für 2001 schätzt man den jährlichen Verbrauch für BAW-Produkte auf etwa 25 000 bis 30 000 t in der Europäischen Union, dies entspricht einem Umsatz von etwa 100 Mio. EUR. Für den deutschen Markt liegen keine statistischen Daten vor, hier haben sich vor allem Loose Fill (Stärke-schaum) sowie Bioabfallsäcke etablieren können. Marktführer ist die italienische Novamont SpA – ein Hersteller von Stärkeblends –, die diese Produkte seit Jahren mit hohen Wachstumsraten erfolgreich vermarktet (Bild 4). Weltgrößter Hersteller von BAW ist seit der Inbetriebnahme der PLA-Produktionsanlage in Blair, Nebraska, im Frühjahr

dieses Jahres Cargill Dow (Bild 5). Das eigenständige Joint Venture eines der weltgrößten Agrarkonzerne Cargill mit dem Chemie- und Kunststoffkonzern Dow spiegelt die neue Verwandtschaft zwischen nachwachsenden Rohstoffen und Kunststoffindustrie wider.

BAW-Produkte sind insbesondere für Anwendungen mit geringerer Nutzungsdauer geeignet (Tabelle 2). Die Kompostierbarkeit der Produkte prädestiniert sie in Einsatzfeldern wie Agrarfolien, Friedhofsartikeln oder Bioabfallsäcken (Bilder 6 und 7). Der Einsatz von BAW ist dort häufig mit abfallwirtschaftlichen Vorteilen verknüpft: Entfällt die primäre Nutzfunktion nach dem Gebrauch, können die Produkte ökologisch und ökonomisch effizient durch mikrobiellen Abbau verwertet werden. Dies kann in der Kompostierung erfolgen, oder im Falle von Agrarfolien oder Gartenbauartikeln im Boden.

BAW werden heute zunehmend in Anwendungen eingesetzt, in denen die besonderen abfallwirtschaftlichen Eigenschaften keine Rolle spielen. In Produkten wie Textilien oder Reifen entscheiden allein die funktionellen Eigenschaften über den Einsatz. BAW-Verpackungen beginnen sich beispielsweise in England oder Italien zu etablieren, wo die Kompostierung als Verwertungsweg keine Rolle spielt. In Ländern wie Deutschland oder den Niederlanden könnte dagegen die Verwertung von BAW-Verpackungen durch Kompostierung erfolgen, da hierfür eine flächendeckende Infrastruktur vorhanden ist. Der Vorteil: Anhaftende Lebensmittelrückstände stören das „Bio-Recycling“ nicht, die Kosten



Bild 5. Für den japanischen Markt liefert Cargill Dow Polymilchsäure für Verpackungen von Minidiscs (Foto: Cargill Dow)



Bild 6. In Spanien, Frankreich, Italien und Deutschland wurden bereits mehr als 5000 ha BAW-Agrarfolien eingesetzt; bei einer Gesamtkostenbetrachtung sind die Produkte voll wettbewerbsfähig (Foto: BASF)

Bild 7. Hochtransparente Folien aus Polymilchsäure werden in Kassel in Blumenfachgeschäften genutzt - man erkennt sie auch am Klang (Foto: Trespaphan)



sind im Vergleich zum konventionellen Recycling erheblich niedriger. In Kassel wird diese Idee in einem weltweit einzigartigen Modellprojekt hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit getestet.

### Ökologische Verpackungen motivieren Konsumenten

Bisher haben insbesondere die höheren Produktkosten sowie die teils eingeschränkte technische Gebrauchsfähigkeit die Marktentwicklung im Verpackungsbereich gehemmt. Dies gilt im Wesentlichen immer noch, und doch schreitet die Entwicklung voran: In Großbritannien, den Niederlanden oder Italien findet der Verbraucher BAW-Verpackungen bereits im Supermarkt. Man hat dort erkannt, dass derartige Innovationen ein Bedürfnis insbesondere bei ökologisch motivierten Konsumenten sind. In England, aufgerüttelt durch die BSE-Krise, verfolgen Supermarktketten wie Sainsbury's oder Tesco diesen Ansatz: Dort sind bereits eine Reihe von BAW-Verpackungen für „Organic Food“ (Öko-Lebensmittel) in den Märkten zu finden (Bild 8).

Neben Serviceverpackungen, z. B. Tragetaschen, sind es insbesondere Verkaufsverpackungen für Obst, Gemüse oder andere Frischprodukte, die Einzug in die Regale gehalten haben (Bild 9). Auch Folien-Umverpackungen z. B. für Hygieneprodukte oder hochwertige Zeitschriften sind am Markt. Extrudierte und gewebte Netze, genauso wie verschweißbare Beutel sind technisch ausgereift. Transparente Schalen für Frischprodukte - Obst, Nudeln oder Delikatessen - in unterschiedlicher Größe sind erhältlich. Dazu gibt es den passenden Clingfilm oder die entsprechende Folienauflage für Heißsiegelanwendungen. PLA weist wie Cellophan, von dem es gleichfalls abbaubare Varianten gibt, eine hohe Verdrehungsfestigkeit für Dreh-Einschlagsver-

packungen auf, die für die Süßwarenindustrie von zentraler Bedeutung sind. Ganz neu sind vertikale und horizontale Flow Pack-Verpackungen. In der Entwicklungspipeline der BASF sind Folien für Tiefkühl-Verpackungen weit nach vorne gerückt.

BAW-Verpackungen bringen dabei auch spezifische anwendungstechnische Vorteile ein: so hält z. B. die hohe Wasserdampf-Durchlässigkeit von Stärkeblendfolien feucht abgepacktes Obst und Gemüse länger frisch, auch bei nicht-perforierten Verpackungen entsteht praktisch kein Kondenswasser. Eine geringere Verwurfsquote ist die Folge. Außerdem können Verpackung und Lebensmittel nach Ablauf der Haltbarkeitsfrist ohne weitere manuelle Behandlung gemeinsam durch Kompostierung verwertet werden.

Das stärkste Argument für die Nutzung von Bioverpackungen liefert der Konsument: Er befürwortet diese nachhaltige Produktentwicklung sehr stark. Dies wurde z. B. auch im Rahmen des Modellprojekts für kompostierbare Verpackung in Kassel durch die begleitende Marktforschung belegt. „Kartoffeln verpacken Kartoffeln“ - das fasziniert viele Bürger, und das Verständnis, dass dies einen Fortschritt darstellt, besitzen auch weniger gebildete Konsumenten. Für Marketing-Fachleute in der Verpackungsindustrie dürfte es eine einfache Aufgabe sein, dieses Bedürfnis anzusprechen und zu befriedigen. Hinzu kommt, dass hier neue Ansätze für eine effektvolle Differenzierung vom Wettbewerber im Bereich Produktmarketing entstehen. Nicht zuletzt durch das Modellprojekt in Kassel rücken BAW-Verpackungen auch in Deutschland zunehmend in das Blickfeld des Marktes.

### Modellprojekt Kassel testet den Verbraucher

Das Pilotvorhaben in Kassel wird gemeinsam von der Wirtschaft, dem Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe FNR e.V. getragen und finanziert. Im Mittelpunkt des Projekts stehen zwei Fragestellungen:

- ▶ Verbraucherakzeptanz: Wie reagiert der Verbraucher auf die neuartigen Verpackungen - erkennt er ihren Nutzen? Aussagen dazu werden von einer begleitenden Marktforschung gesammelt.
- ▶ Verwertung über die Biotonne: Speziell gekennzeichnete BAW-Verpackungen werden in Kassel durch Kompostieren verwertet. Ist der Verbraucher in der Lage, diese gezielt nach Gebrauch in die Biotonne zu geben, ohne dass die Menge systemstörender Fremdstoffe („Fehlwürfe“) ansteigt? Dazu wird das Projekt wissenschaftlich vom Lehrstuhl für Abfallwirtschaft der Bauhaus-Universität Weimar begleitet.



Bild 8. Die britische Supermarktkette Sainsbury's verwendet abbaubare Cellophan-Flowpack-Verpackungen für Früchte (Foto: UCB)



Bild 9. Bei Aldi in Deutschland getestet, bei Albert Heijn in den Niederlanden im Einsatz: kompostierbare Folienbeutel der Firma Natura für Kartoffeln (Foto: BASF)

**Profil und Ziele der IBAW**

Die Interessengemeinschaft Biologisch Abbaubare Werkstoffe e.V. ist ein internationaler Verband der Hersteller und Verarbeiter von biologisch abbaubaren Kunststoffen sowie Dienstleistern. Aufgabenschwerpunkte sind die Fachöffentlichkeitsarbeit sowie die Gestaltung von Rahmenbedingungen mit dem geografischen Schwerpunkt Europäische Union. Ein zentrales Ziel ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft durch innovative und umweltfreundliche Produkte aus BAW. Damit verbunden ist der Einsatz nachwachsender Rohstoffe sowie die qualitätsgesicherte Verwertung von BAW-Produkten durch naturnahe Verfahren wie der Kompostierung.



Seit Mai 2001 vertreiben mehr als 80 Einzelhandelsgeschäfte, darunter Edeka, REWE, tegut und dm Drogeriemarkt

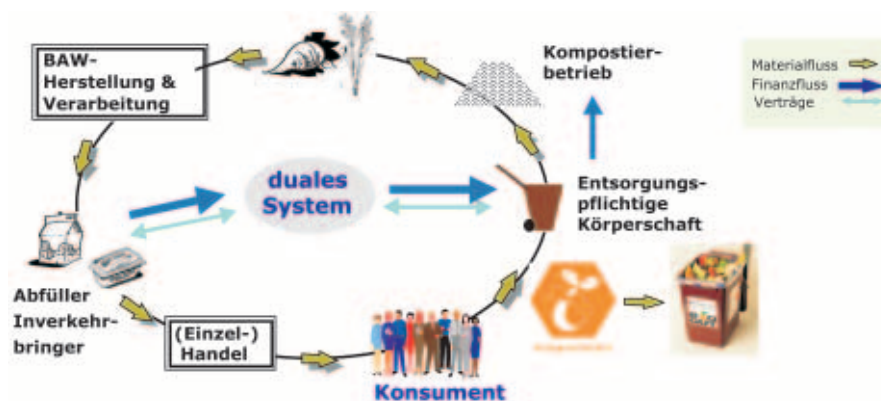


Bild 10. Schema des dualen Systems für BAW-Verpackungen in Kassel (Betreiber: Interseroh)

rund ein Dutzend Produkte in mit einem Sechseck gekennzeichneten kompostierbaren Verpackungen. Eine Kommunikationskampagne unter dem Motto „Der 6. Sinn“ informiert die Verbraucher über das neue Verpackungsmaterial und motiviert sie, es nach Gebrauch in die Biotonne zu sortieren. Der Entsorgungsdienstleister Interseroh betreibt dazu in Kassel ein neuartiges duales System, bei dem die Verwertung der Verkaufsverpackungen durch Kompostierung erfolgt (Bild 10).

Das weltweit einzigartige Modellprojekt für kompostierbare Verpackungen findet bei Verbrauchern und Einzelhandel in Kassel hohe Akzeptanz: 61 % der Verbraucher in dem Testmarkt kannten im September bereits die High-Tech-Werkstoffe und 80 % der Kasseler, die die neuen Produkte gekauft haben (jeder

Fünfte), beurteilen deren Qualität als gut oder sogar sehr gut. 87 % würden sie wieder kaufen. Rund 90 % der befragten 600 Kasseler Bürger finden die Idee, herkömmliche Kunststoffverpackungen durch kompostierbare zu ersetzen, „gut“ oder sogar „sehr gut“. Dies wurde auf Basis von 600 Interviews als Zwischenbilanz des Projekts im Herbst letzten Jahres ermittelt.

Die Umfrageergebnisse zeigen zudem, dass immerhin ein Drittel der Verbraucher in jedem Fall bereit ist, einen Aufpreis zu bezahlen. Eine jetzt 10 Cent teure Tragetasche darf 15 Cent kosten, wenn sie kompostierbar ist. Für einen biologisch abbaubaren Joghurtbecher würden die Käufer 5 Cent mehr bezahlen. Preissteigerungen darüber hinaus erschweren den Absatz der neuen Werkstoffe allerdings. Zu ähnlichen, sehr positiven Ergebnissen kam



Bild 11. Seit April 2002 in vielen deutschen Supermärkten zu finden: eine Umverpackung für Windeln der Firma Moltex aus Stärkeblends des Herstellers Novamont, die erste bundesweit eingeführte BAW-Verpackung in Deutschland (Foto: Moltex)



kurz zuvor die dm Drogeriemarktkette, die ihren Kunden in Dortmund kompostierbare Tragetaschen angeboten hatte und sie anschließend befragte.

Als vorläufige Resultate der Abfallanalytik sind festzustellen: Die Anteile der Fehlwürfe in der Biotonne haben sich bisher im Vergleich zur Nullanalyse vor Beginn des Projekts nicht signifikant verändert. Tendenziell ist sogar eine leichte Abnahme des Störstoffgehalts zu verzeichnen. Die verfügbaren BAW-Produkte wurden mehrheitlich über die Biotonne entsorgt. BAW-Kompost, auch das ist ein Ergebnis der Untersuchungen, eignet sich genauso gut zum Anbau von Feldfrüchten wie BAW freier gütegesicherter Kompost.

Generell war die Verfügbarkeit der Produkte allerdings noch gering, nicht immer war es für die Kasseler Bürger einfach, die Produkte zu finden. Geplant ist deshalb eine Verlängerung und Ausweitung des Projekts. Dies ermöglicht dann auch neuen Unternehmen, sich jederzeit mit ihren BAW-Verpackungen an dem Projekt zu beteiligen. Der Windelhersteller Moltex hatte sich bereits im April entschieden, seine neue Öko-

windel in einer kompostierbaren Verpackung auf Basis von Maisstärke im Markt einzuführen, und zwar bundesweit (Bild 11).

### Bedeutung des Kasseler Modellprojekts

Für die Entwicklung des BAW-Verpackungsmarkts besitzt das Kasseler Modellprojekt eine herausragende Bedeutung: Es zeigt, dass die vorbildliche Kreislaufwirtschaft auch in der Praxis funktionieren kann. Die gesamte Popularität der Werkstoffklasse wächst. Durch das Kasseler Projekt wurden bereits eine Reihe neuer Verpackungsentwicklungen angestoßen, es kommt „Bewegung“ in

Kompostierbare Kunststoffverpackungen würden bei einer Interseroh Lizenzierung 330 bis 450 EUR/t kosten. Im System der DSD GmbH, welches BAW-Produkte als konventionelle Kunststoffverpackungen behandelt, sind etwa 1350 EUR/t fällig. Berücksichtigt man zusätzlich zu erwartende Upscaling-Effekte der BAW-Produktion sowie allgemeine Preistendenzen im Rohstoffsektor, so ergibt sich auf lange Sicht eine fast ebenbürtige Wettbewerbsposition.

### Ausblick

Biologisch Abbaubare Werkstoffe stehen heute an der Schwelle der Industrialisierung. Erste Produkte sind im

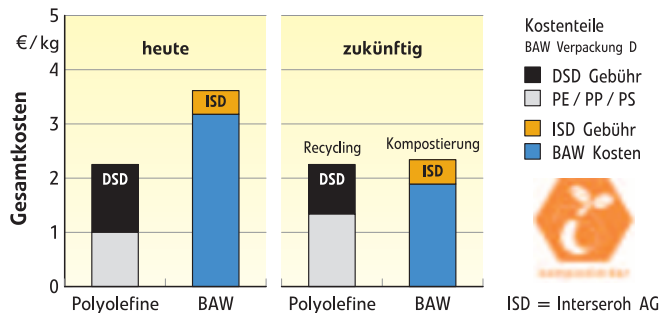


Bild 12. Betrachtung der Gesamtkosten von BAW-Verkaufsverpackungen in Deutschland: heute und in Zukunft

das Thema „Bioverpackungen“. Die positiven Ergebnisse aus den begleitenden abfallwissenschaftlichen Untersuchungen können nun auch Vertrauen in der Abfallwirtschaft schaffen.

Das in Kassel festgestellte duale System der Interseroh AG besitzt für die Entwicklung des BAW-Verpackungsmarkts eine wichtige ökonomische Bedeutung: Gelingt es, das System in Deutschland zukünftig flächendeckend zu etablieren, so verringern sich die Wettbewerbsnachteile der Innovation BAW gegenüber den in Großproduktion hergestellten konventionellen Verpackungskunststoffen deutlich (Bild 12).

Begriff, Massenmärkte, wie z.B. den Verpackungssektor, zu erobern. Das Interesse der Kunststoff verarbeitenden Industrie wächst. Namhafte Unternehmen wie Autobar, RPC oder Tresphan befassen sich mittlerweile intensiv mit diesem viel versprechenden Thema.

### Der Autor dieses Beitrags

Dr. Harald Käb, geb. 1963, ist Sprecher des Verbands IBAW, einem internationalen Zusammenschluss von Herstellern und Verarbeitern von BAW mit Sitz in Berlin. Kontakt: Info@IBAW.org