

Reicht ein Werkstoff aus?

Rezyklierfähige Verpackungen für Lebensmittel und Konsumprodukte

Das Ziel der Europäischen Union, in Europa bis zum Jahr 2030 sämtliche Kunststoffverpackungen ökonomisch sinnvoll zu recyceln, übt einen enormen Druck auf die Verpackungsbranche aus. Problematisch sind etwa im Lebensmittelbereich häufig verwendete Verpackungen aus mehreren Werkstofffolien. Sie sind oft nur schwer recycelbar. Gesucht wird nach rezyklierfähigen Folien, die gleichzeitig die Lebensmittelhaltbarkeit und Effizienz der Verpackungen nicht oder nur geringfügig reduzieren. Dass dies möglich ist, zeigen verschiedene aktuelle Beispiele.



Für die Standbeutel wurden konterbedruckte steife PE-Trägerfolien mit bei niedrigen Temperaturen schweißbaren PE-Folien kaschiert © Mespac

Die CO₂-Bilanz und damit die Nachhaltigkeit von Kunststoffverpackungen müssen sich deutlich verbessern. Erreichen lässt sich das durch eine mehrfache Nutzung der Materialien. Viele zurzeit verwendete Verpackungen sind nicht für ein Recycling ausgelegt. Verpackungen für Konsumgüter wie Waschmittel, Kaffee und Fleisch bestehen in der Regel aus mehreren Materialsorten wie PE-LLD (lineares Polyethylen geringer Dichte), PE-LD (PE geringer Dichte), PE-HD (PE hoher Dichte), Polypropylen (PP), Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid (PA), Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer (EVOH) und

Aluminium. Diese Werkstoffe werden in mehreren Schichten kombiniert, um das Produkt mit minimalem Materialeinsatz zu schützen und eine lange Haltbarkeit zu gewährleisten.

In der Regel sind solche Mehrschicht- und Mehrmaterialfolien so dünn wie ein menschliches Haar. Die Wiederverwertung dieser Verpackungen setzt gewöhnlich eine Trennung der Materialien voraus, um eine ausreichende Sortenreinheit für das Recycling zu erhalten. Das ist technisch in vielen Fällen möglich, aber sehr aufwendig. Ein alternativer Ansatz besteht darin, Folienstrukturen mit einem

möglichst hohen Anteil eines Polymers zu entwickeln. Für diesen Werkstoff sollte bereits eine Infrastruktur zur Wiederverwertung existieren. In Europa ist das z.B. bei PE der Fall. Ziel ist es, Folienstrukturen zu entwickeln, die neben dem hauptsächlich genutzten Polymer keine anderen Materialien enthalten, die sich störend auf die Wiederverwertung auswirken. Welche Werkstoffe in einem Materialrezyklatstrom problematisch sind, hängt davon ab, wie stark sie den Recyclingprozess und die Verwendbarkeit der Rezyklate in weiteren Anwendungen beeinflussen. Solche Verpackungsfolien aus Monomaterialien, die weiterhin aus mehrlagigen Strukturen, aber weitgehend aus einem Hauptmaterial und wenn nötig mit dieser Materialgruppe kompatiblen Werkstoffen bestehen, hat Dow Europe, Horgen/Schweiz, zusammen mit verschiedenen Industriepartnern entwickelt.

Monomaterialfolien aus PE

Das erste Beispiel sind Spülmaschinen-tabs, die in Standbodenbeuteln verpackt werden. Diese Beutel basieren gegenwärtig meistens auf orientierten, klaren, bedruckten Polyesterfolien, die kleberkaschiert zur coextrudierten PE-Folie sind. Die PE-Folie dient zum Versiegeln des Beutels. Die PET-Außenfolie mit hohem Schmelzpunkt erfüllt u.a. den Zweck, beim Formen und Versiegeln des Beutels seine Stabilität und Dimensionen sicherzustellen. Das alternativ entwickelte Konzept einer Einstofffolie sieht vor, die mit einem niedrigschmelzenden Siegelmedi-



Bild 1. Für diese Verpackung von Spültabs wurde eine mit einem Siegelmedium und einem PE coextrudierte Folie bedruckt und anschließend zum Schutz des Druckbilds mittels Extrusion beschichtet.

© Reckitt Benkiser

um und einem PE mit höherem Schmelzpunkt coextrudierte Folie zu bedrucken und danach zum Schutz des Druckbilds mittels Extrusion zu beschichten. Das ermöglicht die Kombination von hohem Glanz der Gesamtfolie mit dem hohen Schmelzpunkt des beschichteten PEs zur Verbesserung der Verpackungsmaschineneffizienz. Auch ein Wiederverschluss (Zipper) wurde eingeschweißt. **Bild 1** zeigt die mit Reckitt Benkiser, Slough/Großbritannien, und dem Unternehmen Drukpol, Nowy Dwór Mazowiecki/Polen, umgesetzte Verpackung.

In Maschinenrichtung orientiertes PE ersetzt PET

Weitere Beispiele nutzen als Alternative zu orientierten PET-Folien in Maschinenrichtung orientiertes PE (PE-MDO; Machine Direction Orientation), das sich durch hohe Steifigkeit, Transparenz und Glanz auszeichnet. Windmüller & Hölscher, Lengerich, stellte solche bedruckten PE-MDO-Folien her, die mit einer coextrudierten PE-Siegelfolie bei Dow kaschiert und bei dem Unternehmen B&B, Hopsten, zu Standbodenbeuteln für z. B. Flüssigseifen geformt wurden (**Bild 2**). In vielen Anwendungen spielt außerdem eine gute Sauerstoff- und Wasserdampfbarriere zum Schutz sensibler Lebensmittel eine Rolle. Als Alternative zu metallisiertem orientierten PET und Aluminiumfolien wurde in einer Zusammenarbeit von Dow, dem Beschichtungsmaschinenhersteller Bobst, Prilly/Schweiz, der Hosokawa Alpine AG, Augsburg, und dem italienischen Unternehmen Elba, Magnago, ebenfalls auf PE-MDO-Folien zurückgegriffen. »



Bild 2. In Maschinenrichtung orientiertes PE kann eine Alternative zu orientierten PET-Folien sein

© Dow

We take you to the top of extrusion

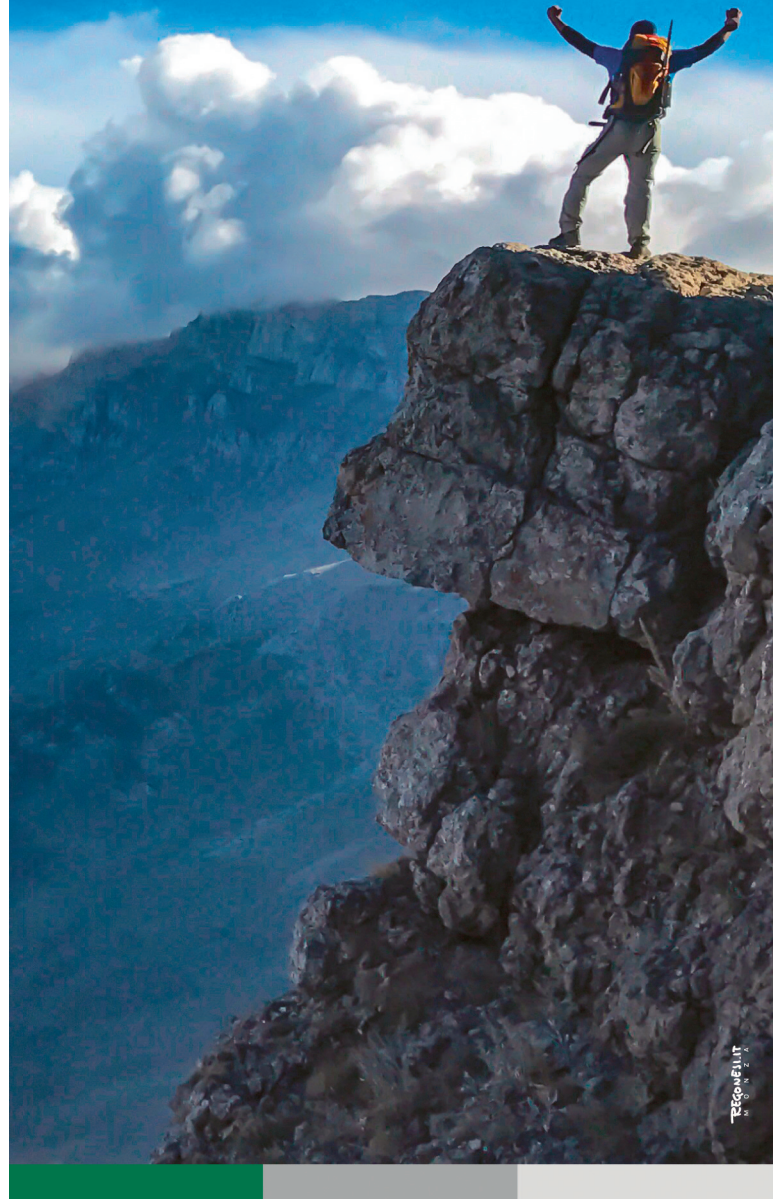




Bild 3. PE-MDO-Folien dienen als Träger für sehr dünne aufgedampfte Barrierschichten

© Bobst

fen. Sie dienen als Träger für sehr dünne aufgedampfte Barrierschichten (**Bild 3**). Auch biaxial orientierte PE-Folien werden entwickelt, um als steife, glänzende, eventuell metallisierte Druckträger oder als dünne Siegfelien Verpackung aus nur einem Stoff zu ermöglichen.

Außenbedruckte coextrudierte Folien

Außerdem wurden in mehreren Projekten nicht-orientierte, coextrudierte Folien für die Nutzung in Monomaterialbeuteln entwickelt. Konterbedruckte steife PE-Trägerfolien können etwa mit den genannten, bei niedrigen Temperaturen schweißbaren Siegfelien kaschiert werden. Dieses Konzept wurde mit dem Verpackungshersteller Transcontinental, Montreal/Canada, und dem Unternehmen Mespac, Santa Perpètua de Mogoda/Spanien, umgesetzt (**Titelbild**). Die dabei hergestellten Standbodenbeutel konnten mit PE-Zipfern ausgerüstet und dicht versiegelt werden. Die Nutzung von einzelnen, außenbedruckten coextrudierten PE-Folien, die eine EVOH-Barrierschicht enthalten, wurde zusammen mit dem Verpackungshersteller Berry, Evansville/Indiana, USA, und

Bild 4. Bei diesen Standbodenbeuteln kommen außenbedruckte coextrudierte PE-Folien zum Einsatz. Sie weisen eine EVOH-Barrierschicht auf und nutzen Compatibilizer für ein besseres Rezyklierergebnis der Verpackung © Dow



dem Lebensmittelkonzern Kellogg's, Battle Creek, Michigan/USA, (**Bild 4**) und in einem weiteren Projekt mit der Georg Menshen GmbH & Co. KG, Finnentrop, und Plastiandino, San Rafael/Argentinien, demonstriert (**Bild 5**). Zusätzlich können diese Verpackungen mit dem Lack Opulux von Dow geschützt werden, mit dem sich ein sehr gutes Druckbild bei Monomaterialbeuteln erzielen lässt.

Diese Beispiele zeigen, dass die Umstellung von verbreiteten Mehrmaterialverpackungen auf Monomaterialverpackungen in vielen Fällen möglich ist. Die entwickelten Einstoffverpackungskonzepte lassen sich auf den meisten verbreiteten Verpackungsmaschinentypen wie vertikalen und horizontalen Schlauchbeutelmaschinen und horizontalen Standboden- und Flachbeutelmaschinen von der Rolle oder als vorgefertigte Beutel herstellen. Allerdings müssen die Bearbeitungsparameter angepasst werden.

Die Europäische Union (EU) hat neben der Kreislaufwirtschaft als ein weiteres Ziel die deutliche Reduzierung von Lebensmittelabfällen um 50 % bis 2030 ausgegeben. Bisher belaufen sich diese Abfälle auf etwa 20 % der in der EU produzierten Lebensmittel. Eine wichtige Rolle spielt dabei z.B. die Haltbarkeit von Fleisch. In diesem Bereich werden auch künftig Mehrschichtfolien aus verschiedenen Werkstoffen zum Einsatz kommen. Doch auch bei diesen sind eine Reduktion des Verpackungsmaterials und eine bessere Rezyklierbarkeit erreichbar.

Dow hat etwa zusammen mit Kuhne Anlagenbau dazu beigetragen Verpackungen zu entwickeln, die Fleisch bis zu dreimal länger frisch halten. Dafür kommen verbesserte zähe PE-LLD-Polymere und schnell siegelnde Plastomere zum

Einsatz. Gleichzeitig wird nur ein Drittel bis ein Zehntel an Material gegenüber MAP-Verpackungen (Modified Atmosphere Packaging) benötigt. Durch derartige Verbesserungen können Lebensmittelabfälle im Handel reduziert werden. Ein gutes Beispiel sind Barrierschrumpffolien für Fleisch, die als Mehrschichtfolien für Fleisch, die als Mehrschichtfolien mit EVOH coextrudiert und in mehreren Stufen orientiert werden, um sehr dünne und zähe Folien herzustellen. Diese Folien sorgen dafür, dass die Verpackungen und damit das Fleisch auf den Transportwegen nicht beschädigt werden.

Auch Verkaufsverpackungen für Fleisch werden immer weiter optimiert. Vakuumskin-Verpackungen (VSP) bieten etwa die Möglichkeit, mit sehr geringem Folieneinsatz das Fleisch sauber zu umschließen. Dafür wird z.B. ein Karton mit einer dünnen Barrierefolie überzogen und da-



Bild 5. Die Einstoffverpackungen basieren auf einer einzelnen coextrudierten Barrierefolie mit Schöndruck © Dow

rauf das Fleisch platziert. Danach wird eine weitere dünne Skin-Barrierefolie mittels Vakuum wie eine Haut über das Fleisch gezogen. Zur Herstellung dieser Art von Folien bietet Dow verschiedene Rohstoffe an, die abgestimmt sind auf die funktionalen Anforderungen der Verpackungen. Die neueste Generation von VSP-Folien wurden mit Windmüller & Hölscher auf Aquarex-Anlagen hergestellt und bei Dow auf Sealpac-Verpackungsmaschinen getestet. Für den Konsumenten ist die Verpackung leicht zu trennen. Er braucht nur die geringe Menge an Folie vom Karton entfernen und beide Materialien getrennt der Wiederverwendung zuführen.

Auch wenn die Wiederverwertung von Fleischverpackungen heute aus hygienischer Sicht großteils nicht praktiziert wird, arbeitet die Industrie an Technolo-



Bild 6. Auch Fleischverpackungen sollen zukünftig recycelt werden. Die Industrie arbeitet deshalb an Möglichkeiten diese üblicherweise aus mehreren Materialien bestehenden Folien zu trennen

© Dow

gien, auch diese prinzipiell rezyklierfähigen, auf mehreren Rohstoffen basierenden Mehrschichtbarrierefolien einer Wiederverwendung zuzuführen. Dazu gehört, dass die verwendeten Barrierepolymere so in den Folien eingebettet sind, dass die Verwendung von Kompatibilisator-Polymeren in der Folie und die verbesserte Mischbarkeit der verwendeten Polymere beim Rezyklieren zu guten Eigenschaften bei den weitergehenden Anwendungen führt. Ein wichtiger Aspekt bei der Verbesserung der Rezyklier-

fähigkeit von mehrschichtigen Barrierefolien ist allerdings, dass die Haltbarkeit der Lebensmittel nicht beeinträchtigt werden darf; vor allem wenn das zu mehr Lebensmittelabfällen führen würde. Es ist daher wichtig, in den gegenwärtig entwickelten Richtlinien zum rezyklierfähigen Design von Verpackungen Raum für Innovationen zu lassen, die eine stetige Verbesserung und Erhöhung der Kreislaufwirtschaftsrate ermöglichen. Kunststoffe sind zu wertvoll, um sie nicht wiederzuverwenden. ■

Der Autor

Dr. Peter Sandkühler ist Principal Scientist bei Dow Packaging & Specialty Plastics; psandkuehler@dow.com

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-05

English Version

➤ Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com




Bluhm startet B2B-Nachbarschaftskampagne

Schnelle und unkomplizierte Hilfe in der Corona-Krise

Ihre Produktion läuft im Moment auf Hochtouren? Wir versorgen Sie ab sofort und unkompliziert mit den erforderlichen Systemen zur Kennzeichnung, damit Ihre Produktion nicht ins Stocken gerät.

- Tintenstrahldrucker und Laser-Systeme für die Direktkennzeichnung
- Etikettendruck-Spender für den Versand von Kartons und Paletten

Melden Sie sich! Tel.: +49(0)2224-7708-642, Mail: info@bluhmsysteme.com

Mehr erfahren unter:



bluhmsysteme.com/coronahilfe

Bluhm Systeme GmbH · 53619 Rheinbreitbach · www.bluhmsysteme.com · info@bluhmsysteme.com · Tel.: +49 (0)2224-77080