

Möbel und Einrichtungsgegenstände mit langer Nutzungsdauer sind prädestinierte Anwendungen für Biokunststoffe

© Alki Chair



Mit Biokunststoffen zur Zukunftsbranche

Wie biobasierte Kunststoffe zur langfristigen Speicherung von CO₂ beitragen können

Bioabbaubare und biobasierte Kunststoffe eignen sich nicht nur für kurzlebige Produkte wie kompostierbare Verpackungen oder Tüten. Dieser Eindruck aus der intensiven Berichterstattung um Kunststoffe in der Umwelt überdeckt wichtige Vorteile. Biobasierte Kunststoffe können in langlebigen und recycelbaren Anwendungen große Mengen an CO₂ speichern und einen echten Beitrag zum Klimaschutz leisten. Notwendig dafür sind ein entsprechendes Produktdesign und eine funktionierende Kreislaufwirtschaft. Durch eine stärkere Konzentration auf diesen Ansatz könnte die Kunststoffbranche zu einer der Schlüsselindustrien einer grünen Wirtschaft werden.

Kunststoffe besitzen sehr gute Eigenschaften und ermöglichen vielfältige Anwendungen. Bei der Produktion werden jedoch die fossilen Rohstoffe Öl, Gas und Kohle in großem Stil eingesetzt. 6 % des jährlichen globalen Ölverbrauchs werden ihnen zugerechnet. An ihrem Lebensende fallen zudem große Mengen Abfall an, der oft nur schwer wiederverwenden oder zu recyceln ist. Das geht einher mit der Emission von Millionen Tonnen CO₂, die zu der Aufheizung des Weltklimas beitragen. Reduzieren lassen

sich diese Emissionen durch eine Verlängerung der Nutzungsdauer und den Einsatz von Rezyklaten. Für viele Anwendungen ist das jedoch nach wie vor nur schwer möglich. Eine andere Möglichkeit stellen biobasierte Kunststoffe aus erneuerbaren Rohstoffen dar, denn anders als bei fossilen Rohstoffen ist der materiell gebundene Kohlenstoff naturgemäß CO₂-bzw. klimaneutral.

In der öffentlichen Wahrnehmung kommen Biokunststoffe vor allem als kompostierbare dünne Tüten, also Bioab-

fallsäcke und Einkaufstaschen vor. Serviceverpackungen und Tragetaschen stehen gegenwärtig am Pranger, als Symbol der Verschwendung und maßlosen Wegwerfgesellschaft. Dieses negative Image hat allerdings nicht nur zu Kritik, sondern auch zu konkreten gesetzgeberischen Maßnahmen geführt. Die Europäische Richtlinie über sogenannte Einwegkunststoffartikel verbietet Einwegbesteck und -teller, EPS-Trinkbecher, Trinkhalme und Ohrenstäbchen aus Kunststoff. Und sie enthält Maßnahmenpakete für viele Pro-

dukte, wie beispielsweise Getränkebecher, Zigarettenfilter, Umverpackungen oder Verschlüsse.

Anders als im Präzedenzfall der lediglich Plastiktragetaschen betreffenden EU-Direktive 2015/720 wurden keine Ausnahmen für biologisch abbaubare Kunststoffprodukte zugelassen. Nach dem Gesetz aus dem Jahr 2015 bleibt es den EU-Mitgliedstaaten überlassen, ob sie kompostierbare Tragetaschen mit einer Wanddicke von kleiner als 50 µm in die weitreichenden Reduktionsziele einschließen oder davon ausnehmen.

In Italien entstand auf diese Weise der größte nationale Markt für bioabbaubare und kompostierbare Plastiktüten, die zuerst beim Einkauf und anschließend zur Sammlung von Bioabfall verwendet werden. Das Marktvolumen liegt bei etwa 60 000 t, der Gesamtmarkt für solche Plastiktüten und die ultradünnen, semi-transparenten Bioabfallbeutel wird auf etwa 150 000 t in Europa im Jahr 2020 geschätzt. Genaue Zahlen und Statistiken gibt es dazu allerdings nicht.

Zum Einsatz kommen dafür meist Compounds aus bioabbaubaren Co-Polyestern wie Polybutylenadipaterephthalat (PBAT), Polybutylensuccinaterephthalat (PBST) und Polybutylensuccinat (PBS), die mit pflanzlicher Stärke oder weiteren Polymeren wie Polymilchsäure (PLA) gefertigt werden.

Neue Anwendungen für bioabbaubare Polymere gesucht

Diese Folienprodukte lassen sich ebenfalls im Verpackungsmarkt als wasserdampfdurchlässige, atmungsaktive Folien für frische Lebensmittel einsetzen. Auch für nach verschiedenen Verfahren beschichtete Kartons werden diese Polymere oder Compounds benutzt. Sie verfügen über die Funktion, eine Fett- oder Schutzbarriere gegen unpolare Störstoffe (engl. volatile organic compounds, VOC) zu bilden. Anders als im Tütenmarkt ist ihr Marktanteil im Lebensmittelverpackungssegment jedoch noch sehr klein. Er liegt im Promillebereich. Die Kosten von meist mehr als dem Doppelten gegenüber Standardfolien aus Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP) stehen einer breiteren Nutzung entgegen. Dazu kommt, dass PLA- oder PBAT-Folientypen heute als „in der Praxis nicht recycelbar“ eingestuft werden. Deshalb bleiben interessierte



Bild 1. Jacken könnten eine gute Möglichkeit für die Endnutzung von biobasierten Fasern sein, bevor sie chemisch recycelt werden. Der schwedische Sportartikelhersteller Tierra bietet bereits Outdoorjacken aus 100 % biobasiertem PA 11 an © Tierra

Nutzer gegenwärtig lieber bei Monofolien aus PE, PP oder Polyethylenterephthalat (PET). Zwar werden diese ebenfalls noch überwiegend thermisch verwertet, doch besteht zumindest die Möglichkeit einer sortenreinen Erfassung und damit des mechanischen Recyclings. Für Polyolefine und PET gibt es solche Systeme bereits, für PLA und andere bioabbaubare Kunststoffe hingegen noch nicht.

Auch dürfen biologisch abbaubare Kunststoffverpackungen in Deutschland zurzeit nicht kompostiert werden. Dieser zumindest für ausgewählte Produkte sinnvolle Weg bleibt somit verschlossen. Die gleiche Tendenz zeichnet sich auch in anderen EU-Staaten ab, die diesem Verwertungsweg bisher offener gegenüberstanden. Das Deutsche Verpackungsgesetz fordert in § 21 (1) 2 zwar explizit die Förderung des Einsatzes von Rezyklaten und nachwachsenden Rohstoffen durch die Dualen Systeme, doch explizite gesetzliche Maßnahmen richten sich bisher nur an die Recyclingfähigkeit. Auch wenn die Weichen gesetzlich grundsätzlich richtig gestellt sind, fehlen noch Mechanismen, die in der Praxis für Schub sorgen und nachhaltige Effekte erzeugen.

Nachdem sich die Markt- und Zulassungsbedingungen für bioabbaubare Kunststoffe in diesem Segment zunehmend verdunkeln, sind die Hersteller gefordert, sich neue Anwendungsbereiche und Verwertungswege zu erschließen.

Die biologische Abbaubarkeit könnte in Außenanwendungen wie Mulchfolien oder Wuchshüllen ein Vorteil sein. Zudem ist die chemische Struktur dieser Polyester interessant. Im Verpackungsbereich wird damit beispielsweise an Barrieren gegen Sauerstoff und an VOC- oder Aromaschutzten geforscht. Die holländische Biosupermarktkette Ekoplaza zeigt, was möglich ist, wenn Unternehmen wirklich möchten: Sie kann mit mehr als 100 kompostierbare Verpackungslösungen aufwarten, die sie im Rahmen ihrer #PlasticFree-Kampagne entwickeln ließ. Darunter sind einfache Beutel, Papier-PLA-Fensterkombinationen für Backwaren, Folienverpackungen für trockene Lebensmittel – und auch komplexe Verpackungen für frisches Fleisch oder Kartoffelchips. Im deutschen Markt sind hingegen nur Mikronischen mit bioabbaubaren Kunststoffen besetzt, wie z.B. Zellulosefolien für Schokolade.

Große Nachfrage nach Drop-in-Varianten

Im Verpackungsbereich, dem größten Kunststoffsegment, wird den sogenannten Drop-in-Bioderivaten wesentlich mehr zugetraut. Darunter versteht man strukturidentische Polymere aus nachwachsenden statt aus fossilen Rohstoffen. Biobasiertes PE und zu 30 % biobasiertes PET sind seit zehn Jahren im Hunderttausendtonnen-Maßstab am Markt und derzeit nahezu ausverkauft. Beide Varianten können für jede Anwendung, für die eine Typenspezifikation der zahlreichen Polymervarianten besteht, eingesetzt werden. Ihre Recyclingfähigkeit ist nur vom Produktdesign abhängig. Der große Vorteil liegt im verringerten Carbon Footprint. Zahlreiche Markenunternehmen »

Der Autor

Dr. Harald Käb ist seit 1998 selbstständiger Unternehmensberater für biobasierte Chemie und Kunststoffe (narocon Innovationsberatung).

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv



Bild 2. Spielsteine sind häufig jahrelang im Einsatz. Sie stellen deshalb eine sinnvolle Erstanwendung für Biokunststoffe dar. Für einen Teil seiner Spielsteine verwendet Lego mittlerweile biobasiertes Polyethylen © Lego



Bild 3. Sportrasen könnten eine Zwischennutzung für Biokunststoffe in einem holistischen Nutzungsszenario sein. Die Sportrasenteppiche von Polytan-Sportsgroup bestehen etwa aus biobasiertem PE © Polytan-Sportsgroup

haben sich dem Klimaschutz verpflichtet und sich dazu konkrete Einsparungsziele gesetzt. Mit biobasierten Polyolefinen oder PET kommen sie diesen näher, bei vergleichsweise überschaubaren Zusatzkosten.

Für die Technologieentwicklung der Drop-in-Biopolymere wäre es hilfreich, wenn sich aus ihrem vorteilhaften Carbon Footprint auch ein preislicher Wettbewerbsvorteil ergäbe. Sollte etwa der in Materialien gebundene Kohlenstoff durch Maßnahmen der CO₂-Bepreisung bzw. Klimasteuern erfasst werden, würden sich die gegenwärtig meist höheren Kosten im Vergleich mit fossilen Kunststoffen angleichen.

Unempfindlich gegen politische Krisen

Die Chemie- und Kunststoffindustrie hat bereits breite Zugangsmöglichkeiten zu diesen Polymeren. Die etablierte Route über Bioethanol zu PE bzw. Ethylenglycol (MEG) in PET könnte um Biomethan (Biogas), oder Bio-Naphtha (aus Altfetten oder Pflanzenölresten) ergänzt werden. Die Chemieanlagen dazu sind bereits vorhanden, die Hersteller müssten nur die Einspeisung dieser biogenen Rohstoffe in ihre Verbundstandorte und thermischen Konversionsanlagen (Cracker) vornehmen. Damit würde die Entwicklung einer Chemie mit erneuerbaren Rohstoffen einen ähnlichen Quantensprung erfahren, wie es im Energiesektor bei der regenerativen Energieerzeugung dank gesetzgeberischer Förderung gelang. Das Rohstoffpotenzial ist erheblich: Würden die volumenstarken Biokraftstoffe und der

Energieträger Biomethan im Zuge der Elektrifizierung des Verkehrssektors zukünftig Rohstoffe in der Chemie, stünden Millionen Tonnen zur Verfügung. Inzwischen sind die ersten Ansätze dazu verwirklicht. Kooperationen von Neste, Espoo/Finnland, LyondellBasell, Rotterdam/Niederlande, und IKEA, Delft/Niederlande, zeigen, dass auf diese Weise auch Polymere biobasiert produziert werden können, für die es bisher keinen Zugang gab. 30 % biobasiertes PP ist dank Einspeisung und Crackerchemie jetzt erhältlich. Der Möbelriese Ikea nutzt es bereits für seine Produkte.

Eine groß angelegte Chemie mit nachwachsenden Rohstoffen statt Erdöl, Gas oder Kohle wäre auch unempfindlicher gegenüber politischen Krisen. Biomasse wird lokal angebaut und nicht in Pipelines oder Tankern aus instabilen Ländern geliefert. Außerdem wäre das Portfolio biobasierter Polymere damit fast unbeschränkt. Neben den gegenwärtig be-

reits verfügbaren Varianten von PE, PP und PET sind auch biobasierte Varianten von Polystyrol (PS), Polycarbonat (PC) oder Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) denkbar. Durch Einspeisung von biogenen Basisrohstoffen in große Verbundstandorte und der weiteren Verbreitung durch das Pipelinennetz der Chemie kann das biobasierte Polymerspektrum deutlich wachsen. In Ergänzung mit der Biotechnologie und der CO₂-Chemie, also der Direktnutzung von CO₂, würde aus der zurzeit im Wortsinn reichlich „fossil wirkenden“ Chemie- und Kunststoffindustrie in wenigen Jahrzehnten eine der Zukunftsbranchen, die sich neben ihren technischen Leistungen ganz der Nachhaltigkeit verschrieben hätte.

In der Chemie- und Kunststoffindustrie könnte die Nutzung von Biomasse viel besser begründet werden als im Energie- und Kraftstoffsektor. Die Verwendung als Rohstoff für Kunststoffe brächte eine weit höhere Wertschöpfung und der



Bild 4. Für Brillengestelle bieten sich Celluloseacetate oder biobasiertes PA 11 an ©Harald Käb

Zeitraum, bis aus dem biogenen Kohlenstoff wieder atmosphärisches CO₂ würde, ließe sich enorm verlängern. Nicht nur stehen langlebige Kunststoffanwendungen wie Bau- oder Möbelprodukte zur Wahl, durch Ausschöpfung von Mehrweg-, Reparatur- und Recyclingprozessen könnte das gebundene CO₂ jahrzehntelang in sinnvoller Nutzung sein.

CO₂-Speicherung in Produkten

Eine solche kaskadenhafte stoffliche Nutzung würde die Handhabungszeiträume des CO₂ deutlich verlängern und könnte eine Art CO₂-Sequestrierung bei gleichzeitig aktiver Nutzung darstellen. Gegenwärtig sehen die Regeln für CO₂-Sequestrierung dafür mindestens eine Speicherung von 100 Jahren vor und nur Wald, in Form von Holz, und Böden bzw. Meere sind dafür zugelassen. Mit polymeren Materialien ließen sich je nach Anwendung ohne Weiteres Zeiträume von 30, 50 oder gar 100 Jahren abdecken. Und ein gut

funktionierender Recyclingkreislauf wie bei PET könnte den Zeitraum der Nutzung noch einmal verlängern. Die Regeln der Sequestrierung sollten an dieser Stelle auf den Prüfstand.

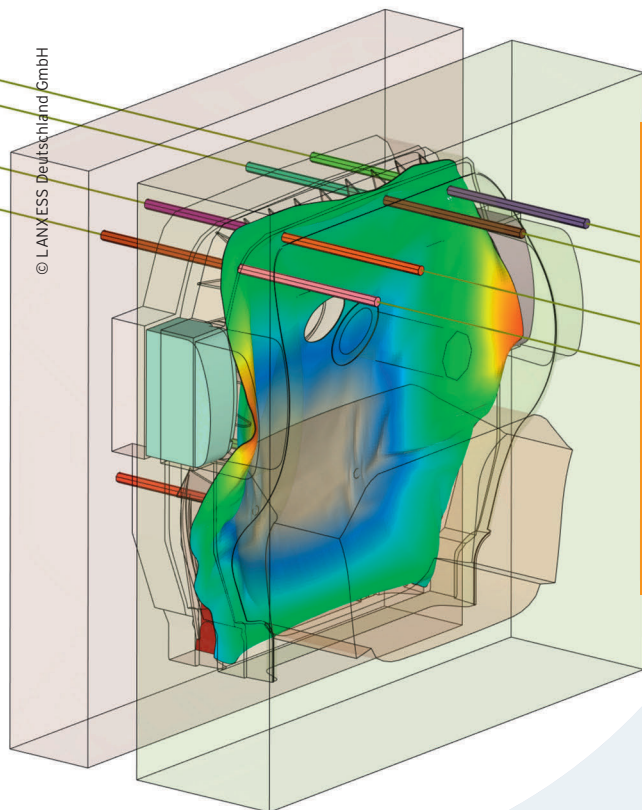
Das weltweit ausgegebene 1,5-°C-Ziel zur Bekämpfung des als immer dringlicher angesehenen Klimaproblems lassen derartige Konzepte nicht mehr als grüne Utopien erscheinen. Wie schnell ein solcher Wechsel durchgeführt werden kann, zeigen die Verwandlung des Energiesektors in kürzester Zeit und die Transformation, die der Automobilindustrie durch die Elektromobilität gerade widerfährt. Der Druck zum Wandel ist hoch und wird noch wachsen, denn aus dem Klimawandel wurde in kurzer Zeit ein Klimanotstand. Um angemessen schnell zu reagieren, sollten die Unternehmen lernen, holistisch, in Systemen, zu denken und die gesamte Wertschöpfungskette in den Blick zu nehmen.

Folgende Beispiele verdeutlichen diese Herangehensweise: Biobasierte PET-

Flaschen sollten bevorzugt in Mehrweg- und mechanischen Recyclingkreisläufen bewegt werden. Am Nutzungsende dieses Kreislaufs kann sich eine hochwertige Nutzung im Fasersegment ergeben, z. B. als Outdoorjacke (**Bild 1**) oder als Teppich im Automobil- oder Wohnbereich. Das anschließende Faserrecycling ist durch chemische Spaltung in die Monomere möglich – danach würde die Nutzung wieder von vorne beginnen. All das ist heute schon technisch machbar, kann relativ verlustarm geschehen und wirkt sich sehr vorteilhaft auf die CO₂-Bilanz aus. Es muss nur organisiert werden.

Kaskadenhafte Nutzung von Biokunststoffen

Auch für PE ließen sich solche ausgedehnten Nutzungsszenarien entwerfen. Einer jahrelangen Erstanwendung im Spielzeugsektor als Bausteine – Lego, Billund/Dänemark, nutzt dafür bereits biobasiertes PE-HD (**Bild 2**) – folgt die Um- »



© LANXESS Deutschland GmbH

Kunststoffe + SIMULATION

Prozess- und Bauteiloptimierung durch Simulation
20. - 21. April 2021 in München

Sparen Sie € 200,- mit dem Frühbuche Preis!

Jetzt zur Tagung anmelden: www.hanser-tagungen.de/simulation



Bild 5. Auch Elektrogerätehersteller planen den Einsatz von Biokunststoffen für ihre Geräte. Elektrolux hat etwa das Konzept eines Kühlschranks aus biobasierten Kunststoffen vorgestellt

© Elektrolux

wandlung in ein weiteres Produkt, z.B. einen Sportrasen (**Bild 3**) mit 15 Jahren Nutzungsdauer, und danach der Ausbau und die Umwandlung in ein Konglomerat als Rasengitterstein. Für Jahrzehnte ließe sich atmosphärisches CO₂ als biobasierter Kohlenstoff auf diese Weise in Nutzung halten.

Bis auf wenige Ausnahmen sind biobasierte Kunststoffe relativ neuartige Polymere, die am Beginn der breiten Markteinführung stehen. Celluloseacetat (CA) aus dem Jahr 1865 ist gegenwärtig der mit Abstand erfolgreichste biobasierte Kunststoff. Hergestellt wird daraus eine Vielzahl von Produkten wie Filme in der Fotografie, Brillenrahmen, Zigarettenfilter und Beschichtungen (**Bild 4**). Solche Millionentonnen-Maßstäbe erreicht sonst kein thermo- oder duroplastisches Biopolymer. Zu Biopolymeren existieren leider kaum verlässliche Marktberichte oder amtliche Statistiken. Wo sie bereits eingesetzt werden, lässt sich deshalb nur an konkreten Beispielen ableiten.

PLA: vielfältig und UV-beständig

Das als Folien- oder Becherkunststoff bekannt gewordene Polymer PLA gehört zu den vielfältigsten Biokunststoffen. PLA kann in vielen Polymerstrukturvarianten unterschiedliche Eigenschaften entfalten und kommt in Frage für Gehäuse von Elektro- und Elektronikprodukten wie Kühlschränken (**Bild 5**) oder Laptops. Dank

guter Verarbeitungseigenschaften hat es sich in kurzer Zeit als Filament für 3D-Drucker bei Designern und Bastlern durchgesetzt. Durch 3D-Druck lassen sich individuelle Figuren für Spiele oder Elemente für die Wohnung realisieren. Für Büros existieren aus PLA hergestellte Sicht- und Sonnenschutzrollos, da das Polymer ohne große additive Ausstattung sehr gut UV-beständig ist. PLA besitzt auch gute atmungsaktive Fasereigenschaften, weshalb es für Bettdecken oder Textilien eingesetzt wird. Diese Produkte gelten zudem als antiallergen und gesundheitlich unbedenklich, weil sie frei von Störstoffen sind. In der aktuellen Corona-Pandemie werden aus PLA ebenfalls transparente Gesichtsschilder hergestellt. PLA lässt sich mechanisch und chemisch recyceln. Dazu bedarf es jedoch wirtschaftlicher Wertungssysteme, die erst ab einem höheren Marktvolumen ökonomisch sinnvoll etabliert werden können.

Aus dem biotechnologisch zugänglichen 1,3-Propandiol, das ein C-Atom mehr als Monoethylenglykol besitzt, lässt sich der dem PET verwandte Polyester Polytrimethylenterephthalat (PTT) herstellen. Fasern aus PTT sind überaus strapazierfähig und werden deshalb in hochwertigen Teppichen oder Textilien eingesetzt.

Sowohl als leistungsstarke Fasern wie auch als Compounds für anspruchsvolle technische, thermoplastisch verarbeitete Anwendungen kommen eine

ganze Reihe von teilweise oder vollständig biobasierten Polyamiden (PA) in Frage. PA 11 wird aus Rizinusöl chemisch hergestellt und kann beispielsweise als Kraftstoffleitung in Fahrzeugen verwendet werden. Die Variante PA 4.10 kommt unter anderem als Motorabdeckung zum Einsatz. Für die Varianten 6.10 oder 6.12 sind viele sehr spezielle technische Anwendungen wie Druckluftbremsleitungen oder Dübel bekannt.

Biobasierte TPE und TPU

Biobasierte thermoplastische Elastomere (TPE) oder Polyurethane (TPU) gehören zu den neueren, eher technisch genutzten Biokunststoffen (**Bild 6**). Ihr biogener Anteil schwankt erheblich, je nach Zusammensetzung und Formulierung im Endprodukt. Die Endprodukte bestehen meist aus verschiedenen Materialien, weshalb auch der biobasierte Anteil sehr unterschiedlich ausfällt. In vielen Fällen machen die Hersteller keine konkreten Aussagen über die Höhe des biogenen Anteils. Er stammt allerdings praktisch immer von einer grünen Polyol-Komponente.

Solche biobasierten Polyole existieren erstaunlich viele. Das Spektrum reicht von auf Zucker basierenden Bausteinen, fermentierten Diolen, Triglycerol bis hin zu Fettsäurederivaten aus Pflanzenölen. TPE sind meist komplex zusammengesetzte Elastomere, z.B. Polyetheramide. TPE haben dämpfende und rückstellende Eigenschaft, weshalb sie sich für den Gebrauch in Sportartikeln, aber auch als Badematte oder für weiche Teile an Spielzeugfiguren eignen. Auch TPU sind häufig im Bereich Sport und Trekking zu finden. Allein in Schuhen, als Sohlen, Innensohlen oder Polster wird der weltweite Verbrauch auf über 700 000 t pro Jahr geschätzt. Es gibt inzwischen zahlreiche Schuhhersteller, die für Fußball- oder Wanderschuhe Sohlen und andere Bestandteile mit biobasierten Anteilen verwenden (**Bild 7**). Die Sportwarenindustrie hat biobasierte Polymere für sich entdeckt, denn unter ihren Kunden sind viele kunststoffkritische Konsumenten.

Obwohl in beiden Bereichen großes Potenzial besteht, sind in der Möbel-, Bau- und Konstruktionsindustrie biobasierte Polymerprodukte bisher nur in geringem Umfang vertreten und werden auch nicht explizit beworben. Letzteres

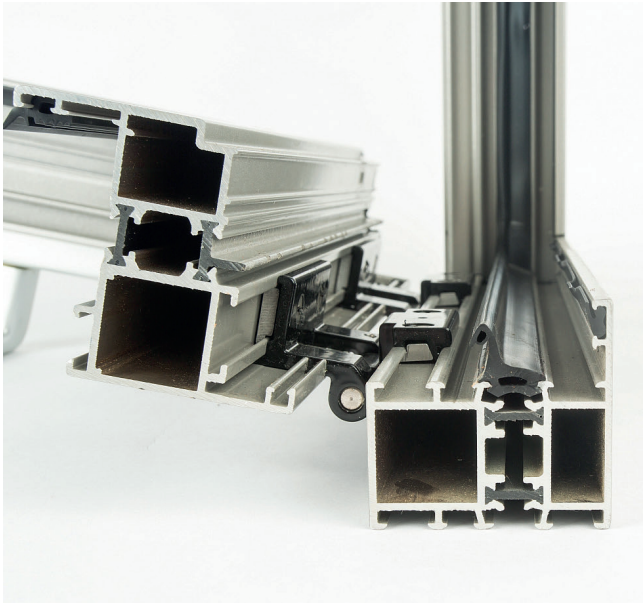


Bild 6. Biobasierte TPE werden vor allem für technische Anwendungen verwendet, etwa als Dichtstreifen für Fensterprofile

© Arlanxeo Keltan

liegt daran, dass in vielen Produkten nur geringe biobasierte Anteile enthalten sind.

Gar nicht so selten dürften biobasierte Polyole in Polyurethan-Formulierung (PUR) zu finden sein, beispielsweise in Bauschäumen oder Klebern. Auch das biobasierte Monomer Epichlorohydrin (ECH), das in großen Mengen aus dem Nebenprodukt Glycerin der Biokraftstoffherstellung erzeugt werden kann, wird aufgrund guter preislicher Wettbewerbsfähigkeit recht häufig anteilig in Epoxidharzen verwendet. Polyepoxide sind haftvermittelnde Bestandteile in vielen langlebigen Composite-Produkten. Man findet sie ebenso im Flugzeugbau und in Windradflügeln, wie in Skateboards oder Surfbrettern. Biobasierte PUR werden bevorzugt für Weichschäume verwendet, etwa für gepolsterte Sitze oder Matratzen. Obwohl es viele einzelne Produkte gibt, wurden diese Märkte oder Polymertypen noch nie systematisch auf die Nutzung nachwachsender Polymertypen durchleuchtet. Dass es dort Marktchancen gibt, liegt auf der Hand, denn von den meisten Endprodukten gibt es mittlerweile auch eine „grüne Variante“.

Größeres Potenzial als nur für Nischenanwendungen

Wie bereits erwähnt, sind verlässliche Marktdaten zum Verbrauch von Biokunststoffen in den verschiedenen Branchen noch rar. Bei vielen Anwendungen handelt es sich aber auf jeden Fall noch um

kleinvolumige Nischen. Das Potenzial ist aus vielen Gründen allerdings oft deutlich größer.

Klimaschutz und Kreislaufwirtschaft als Primat für die Entwicklung

Der Mangel an zuverlässigen Marktinformationen behindert auch unterstützende gesetzliche Regelungen, die häufig erst den Marktdurchbruch von Innovationen ermöglichen. Bei bioabbaubaren Kunststoffen lässt sich gut sehen, wie bedeutend die Gesetzgebung für die Markteinführung ist. Nicht zwangsläufig führen politische und gesellschaftliche Debatten aber immer zu guten Rahmenbedingungen für Innovationen. Bei den bioabbaubaren Kunststoffen hat der auf ungeliebte Produkte, wie Tragetaschen oder Einweggeschirr, ausgeübte Druck zunächst die Marktentwicklung gefördert. Die Branche glaubte sich mit der Hinwendung zu kompostierbaren, bioabbaubaren Produkten aus dem Druck zu befreien. Für die Hersteller solcher Polymere, die investieren und wachsen wollen, übt eine solche Nachfrage einen großen Anreiz aus. Problematisch wird es dann, wenn die Argumente nicht ausreichen, um die kritische Diskussion zu befrieden und Ausnahmen in gesetzlichen Reduktionszielen zu begründen. Die Hersteller bioabbaubarer Kunststoffe stehen heute vor der schwierigen Situation, sich neue Anwendungsfelder in Europa zu suchen, denn für Tragetaschen und Einweggeschirr dürfen ihre Produkte nicht mehr verwendet werden. Sie haben es

nicht geschafft, die biologische Abbaubarkeit und Kompostierbarkeit als entscheidenden Vorteil zu präsentieren.

Verlässlicher und besser sind die Perspektiven, wenn sich Funktionalität und starke ökologische Argumente paaren und die Produkte nicht als überflüssig, sondern als sinnvoll und wichtig angesehen werden. Ihre volle Stärke werden biobasierte Kunststoffe als Innovation erst dann ausspielen, wenn sich die Hersteller das holistische Systemdenken zu eigen machen und ihre Marktpositionierung danach ausrichten. Die zirkuläre Wirtschaft und das Primat des Klimaschutzes geben die Rahmenbedingungen für die Entwicklung vor und fördern gleichermaßen eine breite Vermarktung. Biobasierte Kunststoffe in hochwertigen, möglichst langlebigen Produkten, die in Kaskaden durch Recycling in weiteren Produkten genutzt werden können, wären nicht nur zu Beginn der Markteinführung die idealen Anwendungen.

Die gesamte Kunststoffindustrie muss ihre Lage neu bedenken und ist bereits dabei, sich an diesen Prinzipien auszurichten. Ihre Zukunft steht genauso in Frage wie die der fossilen Energiewirtschaft und die von diesel- und benzinbetriebenen Fahrzeugen. Die Lösungen sind zu Teilen in der Schublade, und in kleinen Dosen auch schon am Markt. Je smarter die Konzepte und je stärker der Wille großer Spieler, desto schneller wird der Durchbruch auf breiter Front gelingen. ■



Bild 7. Trekkingschuh mit Sohle aus biobasiertem TPU: Schuhhersteller setzen verstärkt auf Biokunststoffe aufgrund des hohen Stellenwerts, den Klimaschutz bei ihren Kunden einnimmt © VauDe