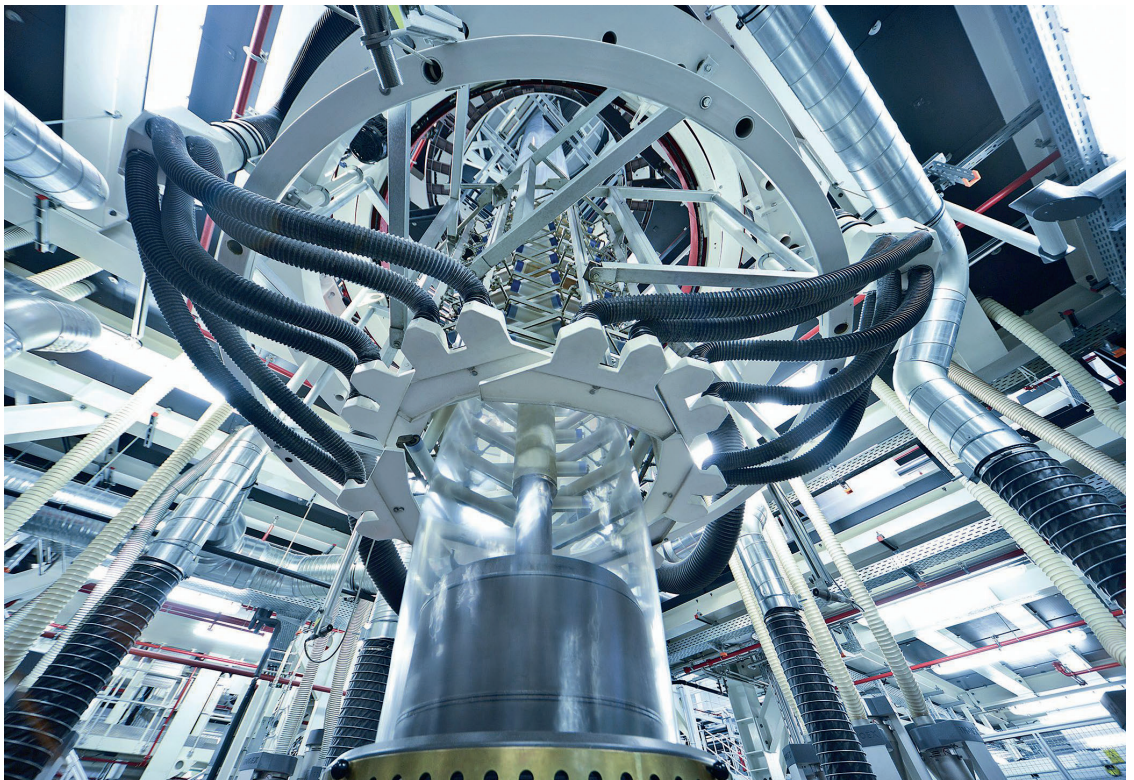


Beim Design schon ans Recycling denken

Forschende der Zuse-Gemeinschaft arbeiten an Lösungen für verschiedene Branchen

Pro Jahr werden in Deutschland mehr als 14 Millionen Tonnen Kunststoff verarbeitet, mit steigender Tendenz. Damit fossile Ressourcen künftig weniger intensiv beansprucht werden, müssen Recyclingaktivitäten verstärkt, aber auch verbessert werden. Szenarien dafür setzen vor allem auf eine Kreislaufwirtschaft, die schon beim Design von Produkten ans „Leben danach“, nämlich das nächste oder erneuerte Erzeugnis denkt.

So wird die Folie aus Biokunststoff produziert: Der Extruder erzeugt die als transparente Säule sichtbare Blase. Am oberen Ende der Säule wird die Folie zusammengelegt © Südpack



Ob Verpackungen von Lebensmitteln, Bodenbeläge, Kleidung oder technische Textilien: Für Forschende der Zuse-Gemeinschaft (siehe Kasten vis-à-vis) stehen Konzepte fürs Produktdesign am Anfang ihrer Arbeit, die hochwertiges Recycling zum Ziel hat. In Kooperation mit Unternehmen suchen sie nach tragfähigen Ansätzen für ein solches „Design for Recycling“. Bei Lebensmittelfolien zum Beispiel scheitert hochwertiges Recycling aus technischer Sicht bislang häufig an der Vielzahl verwendeter Kunststoffschichten, deren Verbund eine sortenreine Trennung verhindert.

„Eine Reduzierung dieser Vielfalt auf bestenfalls nur noch einen Kunststoff ist deshalb ein Fall für die Forschung, weil es gilt, mit vereinfachtem Design die gleiche Frische und Haltbarkeit für Lebensmittel zu ermöglichen und zugleich das Gewicht der Verpackungen zu begrenzen“, erläutert Marieluise Lang, Bereichsleiterin am Kunststoff-Zentrum (SKZ) in Würzburg. Im von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) geförderten Projekt BioBaFol arbeitet das SKZ zusammen mit Partnern an einem Biokunststoff für Lebensmittelverpackungen, der mit nur einer Schicht aus Polymilchsäure (PLA)

und einer Beschichtung aus biobasierten Hybridpolymeren, sogenannten Bioomoceren [1], auskommt.

Vierversprechende Ergebnisse für recyclingfähige Bio-Barrierefolie

Zur Bewertung der Barriereigenschaften wird ein speziell am SKZ entwickeltes Helium-Durchlässigkeits-Messverfahren angewendet, das gegenüber der klassischen Sauerstoffdurchdringung deutlich verkürzte Messzeiten aufweist. „Die bislang hergestellten Folienmaterialien zeigen vielversprechende Ergebnisse, um



Bild 1. Durch kreisförmige Bewegungen wird in dieser Maschine zur Textilprüfung u.a. die Scheuerfestigkeit geprüft © Forschungsinstitut Hohenstein

eine markt- und recyclingfähige Bio-Barrierefolie zu erzielen“, erläutert Marieluise Lang. Im Rahmen des Projekts wurden vom Projektkoordinator, der Tecnaro GmbH, Ilsfeld, verschiedene PLA-basierte Compounds hergestellt, die am SKZ im Labormaßstab zu einem weiteren Vorprodukt, sogenannten Castfolien, und bei der Südpack Verpackungen GmbH & Co. KG, Ochsenhausen, im technischen Maßstab zu Blasfolien weiterverarbeitet wurden (**Titelbild**).

Die JenCaps Technology GmbH, Jena, und das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC) in Würzburg konnten die Folienoberflächen erfolgreich vorbehandeln und mit Bioormoceren beschichten. Eine Charakterisierung der Materialien erfolgte durch thermische und optische Verfahren, um das Kristallisationsverhalten näher zu untersuchen. Über das physikalische Recycling soll in dem bis Ende März 2022 laufenden Projekt untersucht werden, ob sich die neu entwickelte Folie mehrfach einsetzen lässt.

Schon aufgrund des großen Mengenbedarfs der Lebensmittelwirtschaft an Verpackungsmaterialien ist diese eine wichtige Branche, um „Design for Recycling“ zur Geltung kommen zu lassen, doch bei weitem nicht die einzige. Umgekehrt können Verpackungen der Lebensmittelindustrie auch in anderen Branchen Recyclinglösungen ermöglichen.

Dienstkleidung aus Getränkeflaschen

So lassen sich Getränkeflaschen aus Polyethylenterephthalat (PET) schon heute aufgrund ihrer Sortenreinheit gut nicht nur fürs Recycling von Verpackungen

nutzen. Unter dem Motto „Von der Faser zur Faser“ nutzt das die angewandte Forschung im Verbundprojekt DiTex („Digitale Technologien als Enabler einer ressourceneffizienten kreislauffähigen B2B-Textilwirtschaft“) für Mietwäsche. Die eingesetzten Fasern stammen aus recycelten PET-Flaschen, die Mietwäsche selbst soll nach ihrem ersten Lebenszyklus wieder zu Wäsche recycelt werden.

„Mietwäsche eignet sich auch deshalb gut für das Konzept ‚Design for Recycling‘, weil sich ihre Nutzung genau nachvollziehen lässt, was optimale Voraussetzungen fürs Recycling bietet“, erläutert Projektleiterin Dr. Anja Gerhards vom Forschungsinstitut Hohenstein. Das Institut aus Baden-Württemberg ist in dem vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin, initiierten und koordinierten Vorhaben für Textilprüfungen (**Bild 1**) und Produktspezifikationen zuständig. Fürs Nutzen statt Besitzen entwickeln die Verbundpartner je eine kreislauffähige Linie von Bettwäsche sowie von Polo- und Businesshemden. Die Hemden dienen als Dienstkleidung für Polizei und Rettungsdienst.

Intelligentes Etikett speichert Informationen

Als Absatzmarkt für Fasern aus Recycling ist der Bekleidungsmarkt nicht zu unterschätzen. Die Menschen in Deutschland kaufen pro Jahr im Schnitt 26 kg Textilien pro Kopf, davon 12 bis 15 kg Bekleidung. Ein hochwertiges Recycling ist angesichts dieser großen Mengen eine große Herausforderung. Bei DiTex wird die Wäsche über den gesamten Nutzungskreislauf

mit einer digitalen Tracking-ID ausgestattet [2]. Dieses „intelligente“ Etikett speichert Informationen wie Faserherkunft, Materialkomposition und Beschaffenheit des Textils. Dadurch können Recyclingunternehmen die Produkte besser sortieren, den Recyclinganteil erhöhen und aufwerten.

In zahlreichen Waschversuchen wird in Hohenstein nun getestet, wie gut das Tracking-Tool sich bewährt, wie es um Reißfestigkeit, Weißgrad, Farbqualität, Haltbarkeit und Tragekomfort der Textilien bestellt ist, wenn sie im gewerblichen Textilservice bis zu 200 Mal gewaschen, geschleudert und getrocknet werden. „In DiTex bringen wir Nutzer, Beschaffer und Recycler von Textilien an einen Tisch, um ein kreislauffähiges Produktdesign »

Im Profil

Die Zuse-Gemeinschaft vertritt die Interessen gemeinnütziger, privatwirtschaftlich organisierter Forschungseinrichtungen. Dem technologie- und branchenoffenen Verband gehören bundesweit 76 Mitglieder an. Die Institute – darunter etwa das SKZ in Würzburg, das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen, das Kunststoff-Zentrum in Leipzig (KuZ), das IKTR – Institut für Kunststofftechnologie und Recycling e.V. in Weißandt-Görlitz und das TITK – Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. in Rudolstadt – zeichnen sich durch praxisorientierte Forschung in Kooperation mit Wirtschaft und Wissenschaft aus, insbesondere mit Partnern aus dem Mittelstand.

» www.zuse-gemeinschaft.de

Der Autor

Alexander Knebel ist seit 2018 Pressesprecher der Zuse-Gemeinschaft, dem Verbund gemeinnütziger, privatwirtschaftlich organisierter Industrieforschungseinrichtungen; knebel@zuse-gemeinschaft.de

Service

Literatur & Digitalversion

» Das Literaturverzeichnis und ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv



Bild 2. Im Betrieb der Tuftingmaschine am TFI stechen die Nadeln in das Trägermaterial (weiß) und bringen so das Polgarn für den Kunstrasen (grün) ein ©TFI



Bild 3. Auslaufbereich der Tuftingmaschine: Der Kunstrasen läuft kopf- über aus der Maschine ©TFI

Realität werden zu lassen“, sagt Anja Gerhards. Praxisnahe Forschung zu Fasern und Textilien gehört zu den Kernkompetenzen vieler Institute der Zuse-Gemeinschaft, sei es für verbraucherne Erzeugnisse oder für Industrieprodukte. Wie eng verbraucher- und industrierelevante Aspekte verknüpft sind, zeigt sich am Beispiel des Sportplatzbaus. Auf Sportplätzen werden Textilien gewissermaßen mit Füßen getreten, nämlich wenn auf Kunstrasen gespielt wird. Allein in Deutschland gibt es rund 5000 für den Fußball gemeldete Kunstrasenplätze.

Klimafreundliche und nachhaltige Bodenbeläge produzieren

Unter den grünen Stoppeln verbirgt sich allerdings eine schwere Last – für Vereine und Umwelt. Denn laut Angaben des Wirtschaftsverbandes IAKS Deutschland (International Association for Sports and Leisure Facilities) werden pro Quadratmeter Kunstrasen hierzulande rund 5 kg Granulat verfüllt, in anderen Ländern dürfte es noch deutlich mehr sein. „Bei einem Kunstrasen mit einer Faserlänge von 42 mm schauen nur 12 mm aus der Masse von Füllmaterialien, die auf die Fläche ausgebracht wurden“, erläutert Dr. Ulrich Berghaus von der Morton Extrusionstechnik GmbH, einem führenden Hersteller von Kunstrasen.

In einem neuen Platz stecken rechnerisch heutzutage fast 50% des alten Platzes mit drin – als Einfüllmaterial. Doch als Mikroplastik kann dies Probleme verursachen – Alternativen müssen her. Zusammen mit dem TFI – Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e.V. arbeitet Morton Extrusionstechnik am Kunstrasen

der Zukunft, der ohne problematische Füllstoffe auskommt.

„Ideal wäre ein Kunstrasen aus nur einem Polymer“

Gefordert sind nun die Forschenden am TFI, damit die Noppen des Kunstrasens künftig auch ohne Polyurethan (PUR) und ohne Latex gut im Trägermaterial halten (**Bild 2**). „Ideal wäre ein Kunstrasen aus nur einem Polymer“, sagt TFI-Projektleiter Dirk Hanuschik. Denn ähnlich wie bei Lebensmittelverpackungen sind nicht trennbare Stoffverbunde Gift für hochwertiges Recycling. Hanuschik und sein Team forschen deshalb mit ihrem Industriepartner an einem Kunstrasen-Design, das ohne PUR und Latex für die Rückenbeschichtung des Trägermaterials auskommt.

In einer Thermobonding-Anlage sollen die Kunstrasen-Noppen direkt auf das Trägermaterial aufgeschmolzen, nicht aufgeklebt werden. Trotzdem ist eine Haltbarkeit von rund 12 bis 15 Jahren das Ziel – wie bei heute noch verlegten Kunstrasen. Testen kann er die neuen Materialien auf der Industrie-Beschichtungsanlage, die am TFI in verkleinertem Maßstab steht (**Bild 3**). Schon Mitte nächsten Jahres soll eine erste Produktionsanlage in Betrieb gehen.

Handlungsbedarf besteht. Derzeit wird ein Großteil der in Deutschland verlegten Teppiche und Bodenbeläge nach dem Ende ihrer Nutzung nicht weiter verwendet. Wie beim Kunstrasen, so ist die Rückenbeschichtung auch bei anderen Bodenbelägen eine zentrale Frage für sinnvolles Recycling. Häufig besteht die Rückenbeschichtung aus Latex, PUR oder Acrylat und gibt dem Produkt auch die

entsprechende Stabilität. So sind Sportanwendungen am TFI auch nur ein Ausschnitt aus der dortigen Forschungsarbeit zu textilen Bodenbelägen und anderen technischen Textilien. Geforscht wird dort z.B. ebenfalls an Anwendungen für die Automobilwirtschaft. Auch hier sind Materialien von Interesse, die künftig ohne zusätzliche Klebstoffe für die Verbindung von Faser-Nutzschicht und Trägermaterial auskommen.

Heute ist das Standardmaterial für einen Teil der Teppichfasern Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP), das aus fossilen Rohstoffen gewonnen wird. Den geringen Kosten für solche Primärmaterialien steht der Verbrauch fossiler Ressourcen mit seinen Auswirkungen auf Umwelt und Klima gegenüber. PE lässt sich allerdings auch aus nachwachsenden Rohstoffen wie Zuckerrohr, Palmöl oder Holzabfällen gewinnen, wobei dann die nachhaltige Gewinnung der Rohstoffe gesichert werden muss.

Ausblick

Dies zeigt: Neben den technischen Aufgaben für mehr und besseres Recycling im übergreifenden ökonomischen Kontext werden Anreize für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft benötigt, die dem ökologischen Druck auf die Ressourcen gerecht werden. Für umweltfreundliche Produkte muss die deutsche Wirtschaft, eingebunden in nationale und internationale Partnerschaften, Ressourcen vermehrt schonen und ihren Umwelt-Fußabdruck verkleinern. Das stärkt die Wettbewerbskraft der deutschen Industrie und nützt dem Aufschwung nach der Corona-Krise und weit darüber hinaus. ■