

› Funktionalisierte biobasierte Kunststofffolien

Keine Konkurrenz zu Lebensmittelanbau

Biokunststoffe ersetzen zunehmend Verpackungen aus konventionellen Kunststoffen, stehen jedoch teils in Konkurrenz zum Anbau von Lebensmitteln. Im Projekt Eclipse hat Fraunhofer UMSICHT in einem internationalen Konsortium ein neuartiges Verpackungskonzept entwickelt, das sowohl auf fossile Rohstoffe verzichtet als auch konkurrenzlos zur Lebensmittelindustrie ist. Die zwei entwickelten Folien bestehen aus Abfallmaterialien sowie algenbasierter Biomasse, sind kompostierbar und hinsichtlich ihrer Ökobilanz bewertet.

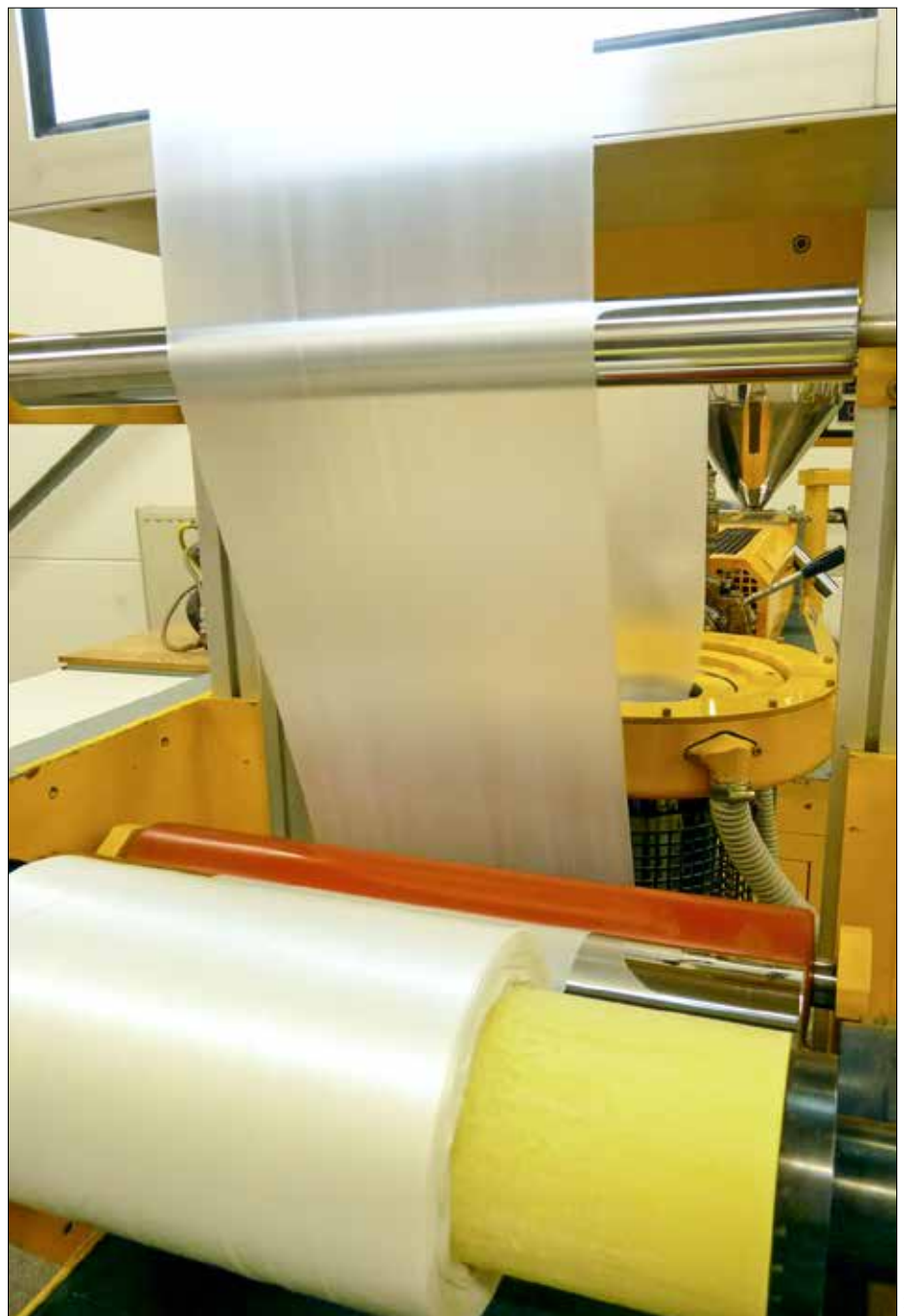
› Iris Kumpmann¹

Algen konkurrieren als alternative Biomassequelle für Biokunststoffe nicht mit Lebensmitteln und fallen sogar zum Teil als Reststoffe aus industriellen Anwendungen an. Aus zukünftigen Biomasseabfällen aus der Biodieselproduktion werden Algen im Projekt Eclipse für die Herstellung eines biobasierten Kunststoffes verwendet. Die neuartigen Verpackungsmaterialien bestehen vorwiegend aus Polymilchsäure (PLA), welche aus Algen extrahiert wird. Die Eigenschaften des Kunststoffes werden durch den Einsatz von nanoskaligen Fasern und Füllstoffen aus Bananen- und Mandelschalen oder Fischereiabfällen, wie z. B. Chitin aus Krustentieren, verbessert. Das so hergestellte Bio-Nano-Kunststoffkomposit wurde zu zwei biobasierten sowie bioabbaubaren Kunststofffolien verarbeitet.

Nanoskaliges Chitin macht Agrarfolie widerstandsfähig

Das mit nanoskaligen Chitin-Schalen funktionalisierte Material besitzt eine hohe Werkstofffestigkeit und ist widerstandsfähig gegen Materialschädigungen. Auch aufgrund seiner antifungiziden Eigenschaften kann es künftig in der industriellen Produktion biologisch abbaubarer Agrarfolien (DIN EN 13432) Einsatz finden. «Die Herstellung der homogenen Blasfolie erfolgte zuerst im Technikum von Fraunhofer UMSICHT und anschließend als industrieller Prozess auf einer

¹ Dipl.-Chem. Iris Kumpmann, Public Relations, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik, UMSICHT.



Bilder: UMSICHT

Die entwickelten Folien verzichten auf fossile Rohstoffe und sind konkurrenzlos zur Lebensmittelindustrie.



Mit nanoskaligen Chitin funktionalisierte Agrarfolie zur Reifung von Bananen.

konventionellen Blasfolienanlage für Folien aus Polyethylen beim Projektpartner Banacol in Kolumbien. Hier konnte erfolgreich eine bis zu 10 µm dünne Mono-Blasfolie bei einem Durchsatz von 100 kg/h produziert werden», erläutert Dipl.-Ing. Hendrik Roch, Abteilung Biobasierte Kunststoffe bei Fraunhofer UMSICHT.

Das Material konnte auch bei Temperatureinstellungen, die sonst für Polyethylen-Folien üblich sind, im stabilen Prozess verarbeitet werden. Die Folie zeigt eine hohe Flexibilität (Bruchdehnung über 300 Prozent) und Festigkeit, ist milchig-transparent und kann mit Additiven leicht eingefärbt sowie UV-beständig gemacht werden. In Feldversuchen zur Reifung von Bananen wurde der Kunststoff bereits auf zwei klimatisch unterschiedlichen Plantagen von Banacol eingesetzt.

Flüssigkeitsdicht und flexibel mit anorganischen Nanofüllstoffen

Die zweite untersuchte Anwendung ist eine kompostierbare Folie als Standbeutelverpackung für Feuchttücher. Die entwickelte PLA-basierte Folienrezeptur enthält funktionalisierte anorganische Nanofüllstoffe. Der transparente Werkstoff lässt sich problemlos auf einer konventionellen Flachfolienanlage verarbeiten und weist exzellente Festigkeitswerte auf. Um die Verpackung flexibel zu halten und eine geringe Durchlässigkeit von Sauerstoff und Feuchtigkeit zu gewährleisten, wurde die extrudierte Flachfolie mit einer Barrierefolie laminiert. «Das Material ist immer noch etwas steifer als beispielsweise konventionell eingesetzte PET/PE-Folien (Polyethylenterephthalat/ Polyethylen-Folien) für Standbeutel, generell stehen die Werkstoffeigenschaften der Biofolie denen der erdölbasierten Produkte aber in nichts nach», fasst Roch zusammen.

Ökobilanz und ökonomische Bewertung

Begleitend zur technischen Entwicklung der funktionalisierten biobasierten Kunststofffolien erstellte Fraunhofer UMSICHT eine ökologische und ökonomische Bewertung der unterschiedlichen Materialien. Ökobilanziell untersucht wurden, neben Energieaufwand in der Materialherstellung, sieben potenzielle Umweltwirkungen, wie z. B. die Klimawirksamkeit der Produkte.

Eclipse – Advanced packaging materials from renewable biogenic resources

Eclipse wird vom siebten Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union gefördert. Das Projektkonsortium setzt sich aus Partnern aus Chile, Kolumbien, Spanien, Deutschland, Belgien, Schweden und Grossbritannien zusammen.

In den meisten Umweltwirkungskategorien und auch aus ökonomischer Sicht ist das biobasierte Produkt zum jetzigen Stand der Entwicklung schwächer als vergleichbare Produkte aus konventionellen Kunststoffen. Hierzu trägt insbesondere auch der Einsatz von Nanomaterialien bei. Kommerziell produziertes PLA zeigt in einigen Umweltwirkungskategorien Vorteile gegenüber konventionellen fossilen Kunststoffen wie Polypropylen. Die im Projekt entwickelte Erzeugung von PLA aus Algen bedarf weiterer Entwicklungsarbeiten und ist zum heutigen Stand der Technik noch nicht konkurrenzfähig.

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Osterfelder Str. 3
D-46047 Oberhausen
Telefon +49 (0)208 8598-0
info@umsicht.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de

AKKREDITIERTES MESSLABOR

COMPUTERTOMOGRAFIE

REVERSE ENGINEERING

GEOMETRISCHE VORHALTUNG

VERZUGSANALYSE

WERKZEUG KORREKTUR

PROZESSOPTIMIERUNG

INDUSTRIELLE MESSTECHNIK

ENGINEERING

CONSULTING

www.units.ch

units®

DIE EINHEIT FÜR ERFOLG