

Recyclingfähige Lebensmittelverpackungen: Qualitätskontrolle von Nanobeschichtungen

EU-weit werden jährlich mehr als 300 Milliarden Verpackungen nicht recycelt, weil sie aus einem Mix verschiedener Materialien bestehen. Verpackungen aus Monomaterialien sind dagegen gut recyclebar. Sie müssen aber mit ultradünnen Barrierschichten versehen werden, um empfindliche Produkte ebenso gut zu schützen wie Verbundmaterialien. Fraunhofer IPM entwickelt ein optisches Messsystem, mit dem sich die Qualität dieser Barrierschichten in der Produktionslinie prüfen lässt.

Verpackungen für empfindliche Alltagsprodukte bestehen heute in der Regel aus Kunststoff-Verbundsystemen – einem Materialmix aus unterschiedlichen Polymeren. Die Verpackungen sorgen dafür, dass empfindliche Produkte wie Lebensmittel oder Pharmazeutika auf dem Weg von der Herstellung zum Konsumenten vor äußeren Einflüssen wie zum Beispiel Sauerstoff-Diffusion geschützt werden. Polymer-Verbundmaterialien erfüllen diese Funktionen zwar, können jedoch nicht wirtschaftlich recycelt werden. Mit Blick auf die gewaltige Menge an Verpackungsmaterial haben die Gesetzgeber auf Bundes- und EU-Ebene die Anforderungen an die Recyclingfähigkeit von Verpackungen zuletzt deutlich verschärft. Im Forschungsprojekt RE-USE arbeiten vier Fraunhofer-Institute gemeinsam an neuen Verpackungskonzepten, die ohne Materialverbundsysteme funktionieren und damit eine deutliche höhere Recyclingquote erreichen.

Ultradünne Barrierschicht auf Monomaterial

In vielen Fällen lässt sich die Barrierefunktion von Polymerschichten auch durch ultradünne Beschichtungen, z. B. aus Aluminium- oder Siliziumoxid, erzielen. Die Projektpartner entwickeln ein Verfahren, mit dem es möglich werden soll, solche Schichten mit zuverlässiger Barrierewirkung in einer Dicke von nur 10 Nanometern aufzutragen. Die Menge des Fremdmaterials auf dem eigentlichen Verpackungsmaterial ist dabei so gering, dass ein sortenreines Recycling problemlos möglich ist.

Infrarot-Reflektometrie gibt Aufschluss über Schichtdicke und Schichtzusammensetzung

Voraussetzung für die Herstellung solcher »Superbarrieren« im großen Maßstab ist eine zuverlässige Qualitätskontrolle. Eines der Ziele des auf drei Jahre angelegten Forschungsprojekts ist daher ein inline-fähiges Messsystem, das eine Regelung des Beschichtungsprozesses und damit eine durchgehende Qualitätskontrolle ermöglicht. Fraunhofer IPM entwickelt eine Lösung, mit der sich Dicke und Elementzusammensetzung der Barrierschicht während der Herstellung vollständig prüfen und der Beschichtungsprozess regeln lassen. Dazu nutzen die Forschenden die charakteristischen spektralen Eigenschaften der Beschichtungen im Infrarotbereich. Infrarot-Strahlung eines Quantenkaskadenlasers »sieht« unter streifendem Einfall die Barrierschicht, d. h. sowohl die spektrale Signatur der Schicht als auch des Substrats sind erkennbar. Aus diesen spektralen Merkmalen lassen sich Rückschlüsse über die Dicke und chemische Zusammensetzung der Schicht ziehen.

In einem weiteren vom Land Baden-Württemberg geförderten Projekt arbeitet das Forschungsteam gemeinsam mit der Firma PLASMA ELECTRONIC GmbH an der Produktionstauglichkeit des infrarot-optischen Verfahrens. Hierzu wird ein Array von äußerst kompakten Einzelsensoren in einen industriellen Plasma-Beschichtungsprozess für Becher integriert, um eine 100-Prozent-Qualitätskontrolle zu ermöglichen.

Weitere Informationen

Das Projekt RE-USE (Recyclingfähige Funktionsverpackungen für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie durch ultradünne Barrierschichten) wird im Rahmen des PREPARE-Programms der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert.

Projektpartner

- Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV
- Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
- Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM
- Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS

Pressemitteilung

10.10.2022

Quelle: Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM

Weitere Informationen

Holger Kock

Leiter

Kommunikation und Medien

Tel.: +49 (0) 761 8857 129

E-Mail: [holger.kock\(at\)ipm.fraunhofer.de](mailto:holger.kock(at)ipm.fraunhofer.de)

Dr. Benedikt Hauer

Projektleiter

Optische Oberflächenanalytik

Tel.: +49 (0) 781 8857 516

E-Mail: [benedikt.hauer\(at\)ipm.fraunhofer.de](mailto:benedikt.hauer(at)ipm.fraunhofer.de)

- ▶ [Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik IPM](#)