



Illustration: Puzzle nach annapictures;  
Foto: Shampoo; Aling Korn; Tergsamut; beide: pixabay.com

# Ergänzen statt ersetzen

Kunststoffverpackungen bleiben eines der großen Sorgenkinder der Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft. Ein Ansatz für die bessere Nutzung der Kunststoffabfälle sind Verbesserungen in der Sortiertechnologie. Hier gibt es durchaus technologische Weiterentwicklungen. Einige davon wurden Anfang November im Rahmen des DGAW-Online Seminars „Innovative Sortiertechnologien im Fokus“ diskutiert.

Den Anfang machte Naomi Denz vom Sortiertechnikspezialisten Steinert. Sie stellte aktuelle Technologien vor, in denen bis zu sechs Sensoren kombiniert würden. Auch die Sortierung schwarzer Kunststoffe sei längst kein Problem mehr, so Denz. Allerdings würden die klassischen Sortieransätze mit Sensoren einer Ergänzung bedürfen. Dies könne zum einen über Objekterkennung und künstliche Intelligenz erfolgen, zum anderen durch auf den Produkten aufgebraute Markierungen, Tracer oder Wasserzeichen. Sie führte aus, dass mit Big Data und Objekterkennung beliebige

Objektgruppen angelernt werden können. Auch Objekte einzelner Hersteller könnten auf diese Weise aussortiert werden. Dafür sei auch keine zusätzliche Scanner-Einheit notwendig. „Einheitliche Spektren-Datenbanken und Objekt-KI sind der Game-Changer“, so Denz.

## Anorganische Fluoreszenzmarker

Polysecure ist Hersteller von Marker-Lösungen. Diese umfassen Lösungen zur mobilen Produktauthentifizierung, zur individuellen Produktverfolgung durch Partikelmuster, zur

Tracer-basierter Sortierung von Produkten und Flakes sowie zur molekularen Rezepturkontrolle. Ein wichtiger Eckpunkt der Technologieplattform seien dabei anorganische Fluoreszenzmarker, erklärt Jochen Mösslein, Gründer und Geschäftsführer von Polysecure. Dabei handle es sich um kristalline Partikel mit starker, charakteristischer Fluoreszenz. Sie zeichneten sich durch eine hohe thermische Stabilität, eine sehr gute chemische Beständigkeit und eine geringe Löslichkeit aus. Sie seien über viele Einsatzzyklen hinweg nutzbar, so Mösslein. Zudem wiesen sie eine gute Biokompatibilität auf.

## Sortierquoten über 98 Prozent

In der Praxis würden die fluoreszierenden Tracer in geringen Mengen in oder auf Materialien gebracht. In der Sortiermaschine würden die Materialien durch eine Anregungsstrahlung bewegt. Dabei werde die Erkennung weder durch eine chaotische Lage, Deformationen oder Verschmutzungen negativ beeinflusst. Mösslein betonte die hohe Detektionsquote und Sortierraten über 99 Prozent. Dabei biete Polysecure zwei verschiedene Lösungen an: TBS light arbeite mit fluoreszierenden Tracern, die bei konventionellen NIR-Sortierern emittieren. Es werde lediglich eine spezifische Anregungsquelle benötigt. Bei TBS complete erfolge eine Sortierung ohne Rauschen. Die Tracer würden zur Bildung eines Sortiercodes genutzt. Der Sortierprozess sei dabei mit der Briefsortierung zu vergleichen. Die Objekte würden vereinzelt, detektiert und in Fraktionen abgelegt.

In beiden Fällen könnten die Tracer entweder per Tinte auf der Oberfläche aufgetragen oder direkt ins Polymer integriert werden. Während die Tinte abgewaschen werden kann, bleiben die Tracer im Polymer erhalten und können daher über mehrere Lebenszyklen hinweg genutzt werden. Abschließend sprach Mösslein auch die interessante Frage der Kosten an. Die Tracer-Kosten bezifferte er auf 20 Euro pro Tonne Verpackungsmaterial. Bei TBS complete würden sich die Kosten auf 200 Euro pro Tonne LVP-Durchsatz belaufen.

## Digitale Wasserzeichen

Claudius Jäger von Digimarc gab einen Überblick über die digitalen Wasserzeichen des Unternehmens. Diese seien nur maschinenlesbar und könnten sowohl in 2D als auch in 3D aufgetragen werden. Sie könnten mit standardisierten Druckprozessen aufgetragen werden, besondere Tinten seien nicht notwendig. Als Vorteile der digitalen Wasserzeichen nannte Jäger eine akkurate und zuverlässige Erkennung, Zukunftssicherheit und Flexibilität sowie die Kompatibilität mit anderen Technologien. Die Wasserzeichen seien nicht zu erkennen und es würden keine Additive verwendet.

## Die Realität sieht anders aus

Eine etwas andere Perspektive hatte Stefan Böhme, Geschäftsführer der Böhme Wertstofffassung und Präsident des VBS. Als Betreiber einer Sortieranlage kennt er die Probleme, die täglich beim Sortieren tatsächlich auftreten. So würden derzeit im Durchschnitt etwa 53 Prozent des eingehenden Materials stofflich recycelt, während 47 Prozent thermisch verwertet würden. Bezüglich der neuen Technologien wies er darauf hin, dass die Realität ganz anders sei als bei Laborversuchen. Die Bänder würden deutlich schneller laufen und es sei mehr Material auf dem Band. Dies sei aber notwendig, um die erforderliche Ausbeute erreichen zu können. Wichtig sei

es, dass die neuen Technologien die derzeit üblichen Sortieraggregate ergänzen und nicht ersetzen.

Als wesentliche Vorteile von Traced-basierter Sortierung und digitalen Wasserzeichen aus der Sicht eines Sortieranlagenbetreibers nannte Böhme die deutlich erweiterte Informationsbasis, die besser nachverfolgbar selbst von Einzelobjekten und eine geringere Fehleranfälligkeit durch eindeutige Identifikation. So könnten sich den Sortieranlagen neue Anwendungsgebiete und Märkte erschließen. Allerdings gibt es aus Böhmers Sicht einige Nachteile oder zumindest Unklarheiten. So stelle sich bei einem Wettstreit der Technologien die Frage nach der Marktdurchdringung. Eine Nachverfolgbarkeit von Einzelobjekten könne eine Systemdiskussion nach sich ziehen. Bei einer Anbindung an eine zentrale Datenbank stelle sich auch die Frage, wem die Daten gehören. Böhme wies auch darauf hin, dass bereits heute eine detaillierte Sortierung nicht durch die Technik der Erkennung limitiert werde. Weiter betonte Böhme, dass nur Verpackungen erkannt würden, deren Hersteller sich am jeweiligen Verfahren beteiligten. Zudem sei eine Sortierung stoffgleicher Nichtverpackungen nicht mehr möglich.

## Der Input muss besser werden

Aus seiner Sicht würden die neuen Technologien auch alleine nicht ausreichen,

um die Recyclingquote deutlich zu erhöhen. Das wesentliche Problem sei heute die Zusammensetzung des Sortieranlageninputs. Zusätzliche Materialfraktionen müssten in ausreichender Menge, Qualität und Kontinuität erzeugt werden und vor allem auch auf eine Nachfrage bei den Verwertern treffen. Auch das Problem von Plastikabfällen könnten durch die neuen Technologien nicht gelöst werden. „Ozean-Plastik ist kein Resultat unvollständiger Sortiertechnik in Deutschland, sondern von nicht vorhandener Abfallbewirtschaftung andernorts“, so Böhme. Bei der LVP-Sortierung gebe es im Wesentlichen einen Zielkonflikt zwischen Quote, Preis und Qualität. Letztlich sei der Input in die Anlage entscheidend für das Ergebnis.

Für die Zukunft geht Böhme davon aus, dass Abfall deutlich mehr datenbasiert sein werde. Neue Separationstechniken und Roboter-Sortierung könnten ebenfalls zu besseren Ergebnissen führen. Für Tracer und Wasserzeichen sieht Böhme vor allem Potenzial für die Aussortierung von Lebensmittelverpackungen. So könnte für Teilmengen ein Weg zurück in Lebensmittelverpackungen ermöglicht werden. Zudem könnten die Technologien fast unbegrenzt zusätzliche Informationen liefern. Eine Qualitätsverbesserung für Rezyklate wird aus Böhmers Sicht durch die Nutzung aller zur Verfügung stehenden Technologien erreicht.

Michael Brunn

Anzeige

## PLASTIK IST EIN WERTSTOFF

UND HAT IM MEER NICHTS ZU SUCHEN!



### Mit Ihrer Spende unterstützen Sie uns im Kampf gegen Plastikmüll in Gewässern.

Im Rahmen der „Maritimen Müllabfuhr“ entfernen wir Plastik aus dem Meer und führen es dem Recycling bzw. der Verölung zu - Marine Plastic to Oil! Zudem sind wir in der Forschung und Dokumentation zum Thema Mikroplastik sowie in der Bildungsarbeit tätig. Unsere gemeinnützige Arbeit wird ausschließlich aus Spenden finanziert.

Spendenkonto:  
IBAN: DE47 7016 3370 0004 1108 70  
BIC: GENODEF1FFB  
Volksbank Raiffeisenbank Fürstfeldbruck

**oeos**  
one earth - one ocean