

Überwindung des Engpasses

Vom Haushaltsmüll zum hochwertigen Industriegut

Der Verbraucher wünscht es sich, die EU verlangt es: In den kommenden Jahren soll der Rezyklatanteil in nahezu allen Kunststoffprodukten deutlich steigen. Das ist leichter gesagt als getan, zumal die begehrten Werkstoffe oft Mangelware sind. Tomra sieht unter anderem in der Restabfallsortierung eine Lösung, um die Recyclingraten zeitnah zu steigern.

Begehrtes Industriegut: Besonders helle Flakes sind bei Kunststoffverarbeitern und Markeninhabern gefragt.

© Tomra



Das Recycling von Kunststoffen ist in der Presse viel diskutiert worden, nicht zuletzt aufgrund des Downcyclings. Denn die Nachfrage nach Produkten wie Parkbänken, Blumentöpfen und Bremschwellen ist begrenzt. Die Recyclingindustrie hat es in Zusammenarbeit mit den Stakeholdern der Wertschöpfungskette für Kunststoffe nun möglich gemacht, durch mechanisches Recycling Kunststoffrezyklate herzustellen, die den Primärmaterialien qualitativ gleichgestellt sind. Das erweist sich nicht nur als eine wirtschaftlich machbare und praktische Alternative zu Primärmaterialien, sondern bietet Recyclern und Material-

sortieranlagen (MRFs) auch die Möglichkeit, neue Einnahmequellen zu erschließen. Selbst bei stark verunreinigten Kunststoffabfällen ist es mittlerweile möglich, hochwertiges Ausgangsmaterial für neue Produkte zu gewinnen.

Und dennoch: Bis heute hat nur ein winziger Teil der Rezyklate seinen Weg in den Produktionsprozess für neue Materialien gefunden. Die meisten recycelten Kunststoffe werden für minderwertige Anwendungen verwendet. Wie können sich also die Automobilindustrie, die Lebensmittel- und Getränkeindustrie, die Kosmetikindustrie und andere anspruchsvolle Industrien auf eine zuverlässige

Versorgung mit hochwertigem Rezyklaten verlassen?

Pfandsysteme sind keine Allzwecklösung

Die Überwindung der Materialknappheit beginnt mit der effektiven Sammlung von Wertstoffen. Pfand- und Rücknahmesysteme gehören beispielsweise zu den bewährten Methoden für das Recycling von Getränkeverpackungen in einem geschlossenen Kreislauf. Sie sind jedoch keine Musterlösung. Um eine Kreislaufwirtschaft auch für andere Produkte, zum Beispiel Folienverpackungen

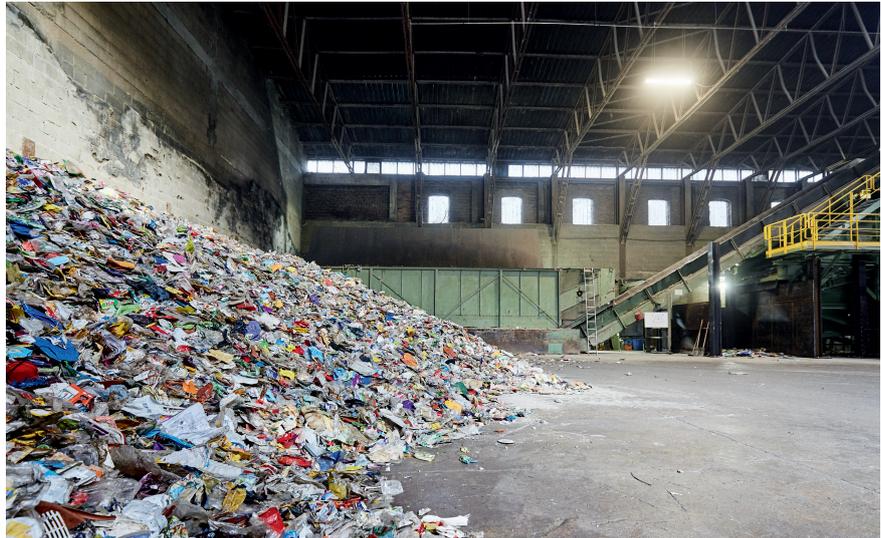
aus dem Post-Consumer-Bereich, zu ermöglichen, sind weitere Schritte und Lösungen erforderlich. Weniger Verunreinigungen im Materialstrom und höhere Mengen an wiedergewonnenen recycelbaren Materialien in allen Abfallströmen sind entscheidende Faktoren für die Zukunft des Kunststoffrecyclings.

Um eine Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe und eine langfristige Versorgung mit Kunststoffzyklaten zu ermöglichen und die Abhängigkeit von Primärmaterial zu reduzieren, ist ein einheitlicher Ansatz erforderlich. Viele Länder ziehen etwa Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR) in Betracht oder haben diese bereits eingeführt. Damit wird den Herstellern eine erhebliche Verantwortung für den gesamten Lebenszyklus des Produkts übertragen – vom Produktdesign bis zur Post-Consumer-Phase. Die Maßnahmen bieten Herstellern, etwa von Verpackungen, Anreize, Umweltfaktoren zu berücksichtigen und somit die Umweltauswirkungen ihrer Produkte zu verringern.

Die Rolle des Gesetzgebers

Auch der Gesetzgeber spielt eine grundlegende Rolle, wenn es darum geht, Investitionen in die Infrastruktur zu fördern; einschließlich der effektiven Sammlung, Sortierung und des Recyclings von Kunststoffabfällen. Richtlinien für Kunststoffe und verbindliche Zielvorgaben für den Recyclinganteil können den richtigen Rahmen schaffen, um die Kreislaufwirtschaft zu priorisieren und den Engpass bei der Rückgewinnung von Ausgangsmaterial beziehungsweise bei Rezyklaten zu überwinden. Die Richtlinie über Kunststoffverpackungen und Verpackungsabfälle beispielsweise, die 1994 von der Europäischen Union (EU) eingeführt wurde, gehört zu den Rechtsvorschriften, die Ziele für den Recyclinganteil festlegen und Endmärkte für Sekundärrohstoffe schaffen. Sie schreibt den Verpackungsherstellern vor, bei ihren Produkten bis 2025 mindestens 50% und bis 2030 mehr als 55% Recyclinganteile zu verwenden.

Im Jahr 2021 führte die EU zudem eine Richtlinie für Einwegkunststoffe ein, die bis 2025 einen Mindestanteil von 25% Recyclinganteil bei PET-Flaschen und ein Ziel von 77% für die getrennte Sammlung vorschreibt. Länder mit Pfand- und



Viele Wege führen zum Rezyklat: Einige Abfallmanagementunternehmen in Europa haben bereits umgestellt; sortieren und bereiten gemischte Abfälle statt Monoabfallströme wieder auf. © Tomra

Rücknahmesystemen zeigen, dass das möglich ist: Deutschland erreicht eine Sammelquote von 98% für Polyethylen-terephthalat (PET) und die Niederlande liegen mit 95% dicht dahinter.

Wenngleich wir uns auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft befinden, haben wir doch noch einen langen Weg vor uns. Nach Angaben von Zero Waste Europe enthalten neue Flaschen im Durchschnitt nur 17% recyceltes PET (rPET). Unterdessen werden 69% der anderen PET-Produkte aus rPET, welches ursprünglich aus Getränkeflaschen stammt, hergestellt. Idealerweise sollten Kunststoffe jedoch mehrfach in der gleichen Anwendung recycelt werden –

Stichwort Bottle-to-Bottle-Kreislauf – um eine ausreichende Versorgung so lange wie möglich sicherzustellen.

Einsatz von PCR-Materialien

Richtlinien sind ein entscheidender Schritt in die richtige Richtung, allerdings gibt es noch Verbesserungspotenzial. So gibt es beispielsweise kaum Rechtsvorschriften, die die Verwendung von Post-Consumer Recyclingmaterialien (PCR) vorschreiben, welche die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage schließen könnte. In den USA ist der Bundesstaat Kalifornien führend bei den ehrgeizigen PCR-Zielen für Getränkeflaschen. »

Restabfallsortierung: Vorbild Norwegen

Tomra und IVAR, ein norwegisches Abfallmanagementunternehmen, haben gezeigt, dass die Sortierung gemischter Siedlungsabfälle (Hausmüll) vor der Verbrennung eine der getrennten Sammlung von Kunststoff überlegene Lösung sein kann. Seit der Einstellung der getrennten Sammlung von Kunststoffverpackungen in ihrer Region und der Einführung der gemischten Restabfallsortierung hat die Anlage die Erfassungsquoten von 28% auf 82% erhöht und Recyclingquoten von 56,4% für Siedlungsabfälle erreicht, womit sie die Recyclingziele der EU für 2025 vorzeitig erfüllt. Aus ökologischer Sicht führen die Sortierung, Rückgewinnung und das Recycling von Kunststoffen aus gemischten Abfallströmen

– anstatt sich ausschließlich auf stoffspezifische Sammelsysteme zu verlassen – zu einer zweifachen Verringerung der CO₂-Emissionen. Da erstens weniger Kunststoffe, die einen hohen Heizwert haben, aber auf fossilem Kohlenstoff basieren, verbrannt werden. Und zweitens durch die Bereitstellung hochwertiger recycelter Kunststoffe der Bedarf an Primärprodukten reduziert wird. Auf diese Weise trägt IVAR zur Bereitstellung umweltfreundlicher Rohstoffe bei und arbeitet im Einklang mit den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft. In Summe führt dies zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen um 33 000 Tonnen pro Jahr. Plus: Seit der Inbetriebnahme der Anlage liegt die Verwertungsquote von Wertstoffen bei 74%.

Die vor kurzem erlassenen kalifornischen Gesetze (California Recycled Content Laws) legen diese auf 15% bis 2022, 25% bis 2025 und 50% bis 2030 fest.

Um die Nutzung von Recyclinganteilen zu erhöhen, muss die gesamte Branche aktiv werden. Das heißt, recycelbare Verpackungen entwickeln und die Versorgung mit hochwertigen Rezyklaten sowohl mit neuen als auch mit bestehenden Mechanismen verbessern. Die Umsetzung des Ansatzes der ganzheitlichen Ressourcensysteme in der Abfallwirtschaft kombiniert Pfand- und Rücknahmesysteme, die getrennte Sammlung für ausgewählte Materialströme und die Restabfallsortierung. Nur so ist die Rückgewinnung von Kunststoffen durch mechanisches Recycling möglich.

Potenzial der Restabfallsortierung

Neben den speziellen Sammelströmen liefert auch die Restabfallsortierung nachweislich hochwertige Kunststoffe für das Recycling. Eine Fallstudie bei AVR, einer Restabfallsortieranlage in den Niederlanden, hat gezeigt, dass die Restabfallsortierung mit leistungsstarken Sortiertechnologien 12-mal mehr Kunststoffe zurückgewinnen und damit gleichzeitig die CO₂-Emissionen senken kann. Auch andere Sortieranlagen zeigen das enorme Potenzial, das die Restabfallsortierung bietet, wenn Kommunen und Unternehmen in Technologien und Prozesse investieren (**Kasten S. 41**).

Recycler und Betreiber von Sortieranlagen stehen dabei vor der Herausforderung, verunreinigte Abfälle so weit zu reinigen, dass sie für die Weiterverarbeitung oder den lokalen Handel geeignet sind. Gleichzeitig verlangen Markenin-



Blick in die IVAR-Anlage: Seit 2019 sortieren hier 22 Autosort-Maschinen Kunststoffe und Papier. © Tomra

haber und Verarbeiter, die PCR kaufen, hochreine Monofractionen, die nach Polymertyp und Farben sortiert sind. Durch den Einsatz einer neuen, sensorbasierten Sortiertechnologie können die Anlagenbetreiber hochwertige Kunststoffe aus Abfallströmen effektiv aufarbeiten und so den Markt mit sortenreinen Fraktionen versorgen.

Um wertvollere Produkte herzustellen, kann eine Kombination aus Vor- und Flakesortierung hilfreich sein. Zunächst trennen Nahinfrarot-Sortierer die gewünschten Kunststoffe von Verunreinigungen. Die gereinigten Kunststoffe werden zerkleinert, gewaschen und getrocknet. Die so entstandenen Flakes werden anschließend von einem weiteren System sortiert. Aufgrund dessen Flexibilität können Betreiber festlegen, ob sie nach Polymertyp und/oder Farbe sortieren möchten. Mit der Technologie dieser Systeme kann eine breite Palette von Farben sortiert werden, einschließlich der stark nachgefragten natürlichen, klaren und hellblauen Flakes sowie alle hellen Farben, wobei eine maximale Reinheit der Polymere sichergestellt ist. Auf diese Weise erhalten die Betreiber die Möglichkeit, den Verschmutzungsgrad zu minimieren und die Industrie mit hochwertigen Materialien zu versorgen, die zu neuwertigen Rezyklaten verarbeitet werden können.

Fazit und Ausblick

Während die meisten Recycler Kunststoffe aus einzelnen Materialströmen mit geringerem Verunreinigungsgrad bevorzugen, können weitaus mehr Materialien zur Befriedigung der Nachfrage zurückgewonnen werden, wenn selbst stärker

kontaminierte Abfallströme aufbereitet und recycelbare Materialien in reinen Fraktionen zurückgewonnen werden. Verpackungsabfälle von Verbrauchern stellen zum Beispiel eine hervorragende Quelle für recycelbare Polymere dar und sind in großen Mengen verfügbar. Obwohl sie im Vergleich zu Postindustrial-Kunststoffabfällen stärker verunreinigt sind, können hochentwickelte Sortiersysteme die Materialien durch den Einsatz fortschrittlicher mechanischer Recyclingprozesse automatisch zurückgewinnen und säubern. Auch dadurch ließe sich das Angebot an PCR-Material am Markt nochmals erhöhen.

Zusammenarbeit ist der Schlüssel zum erfolgreichen Kunststoff-Recycling. Die Verbesserung der Recyclingfähigkeit und die Erhöhung des Recyclinganteils setzen voraus, dass die Industrie schon in der Designphase der Produkte die Notwendigkeit eines qualitativ hochwertigen Recyclings berücksichtigt. Markeninhaber haben einen Anreiz, „Design-for-Recycling“ umzusetzen, um den Sortierprozess zu erleichtern. Denn je komplexer und bunter das Design eines Produkts ist, desto schwieriger lässt es sich sortieren und recyceln. Um die Ressourcenrückgewinnung zu maximieren, müssen also Produktdesign, Sortiertechnologie und der gesamte Prozess aufeinander abgestimmt sein. Da alle Verfahren, vom Produktdesign bis zum End-of-Life-Management, Hand in Hand gehen, ist es offensichtlich, dass der Wandel nicht von einem einzelnen Beteiligten an der Wertschöpfungskette ausgehen kann. Um die Branche zu modernisieren und umzugestalten, müssen alle Stakeholder ihren Teil dazu beitragen. ■

Info

Text

Alberto Piovesan ist Segment Manager Plastics bei Tomra Recycling

Digitalversion

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

English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com