

Tagungsbericht „Praxisforum Kunststoffrezyklate“

Auf in ein zweites Kunststoffleben

Immer mehr Unternehmen möchten Rezyklate für ihre Produkte verwenden. Häufig sind mit dem Einsatz jedoch noch große Schwierigkeiten verbunden. Und auch die Ausweitung des Recyclings auf weitere Bereiche und Branchen wirft neue Fragen auf. Einen Überblick über den aktuellen Stand und technische Lösungen dafür gab Ende März die Tagung „Praxisforum Kunststoffrezyklate“.



© Alrandir, Adobe Stock

Das Recycling von Kunststoffabfällen wird mittlerweile sowohl von der Politik als auch der Industrie als wichtiger Bestandteil von Umweltschutz und einer höheren Nachhaltigkeit betrachtet. Deutliche Signale dafür sind Bestimmungen etwa der EU-Kommission, die das Recycling von Verpackungen steigern und den Rezyklateinsatz erhöhen sollen. Auch Industrievertreter wie der Verband der Kunststoffhersteller PlasticsEurope Deutschland betonen regelmäßig die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft. Wille und Wunsch zu mehr Recycling sind somit da. Die Umsetzung gestaltet sich jedoch häufig schwierig. Es mangelt sowohl an der notwendigen Sammelinfrastruktur für Kunststoffabfälle, ausreichenden Aufbereitungskapazitäten, einem recyclinggemäßen Produktdesign als auch häufig noch an der Qualität der Rezyklate. Einen spannenden Einblick in die vorherrschenden Schwierigkeiten und mögliche Lösungsansätze für die Probleme

zeigte das vom Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit (LBF) am 24. März 2022 digital veranstaltete „Praxisforum Kunststoffrezyklate“.

Eine gute Zusammenfassung der gegenwärtigen Situation gab Tagungsleiter Professor Rudolf Pfaendner vom Fraunhofer LBF gleich in seinem Eröffnungsvortrag. Er wies auf das steigende Interesse der Verbraucher und somit auch der Hersteller nach einem verstärkten Einsatz von Recyclingmaterialien hin. Deshalb würden Rezyklate mittlerweile bei immer mehr Produkten verwendet. Gleichzeitig fehle es allerdings noch an einer ausreichenden Recyclinginfrastruktur. Das wachsende Interesse beschränkt sich Pfaendner zufolge nicht auf Europa, sondern sei ein globales Phänomen. Zwei Drittel der Patente im Recyclingbereich kämen mittlerweile aus China.

Eine besondere Lanze für Design for Recycling brach Ton Emans, Präsident des

europäischen Verbands der Kunststoffrecycler Plastics Recyclers Europe. Ihm zufolge werden sich große Fortschritte beim Recycling nicht durch Innovationen bei Recyclingtechnologien ergeben, sondern vor allem durch ein entsprechendes Produktdesign. Er sieht deshalb auch die Hersteller von Kunststoffprodukten in der Pflicht, verstärkt die Recyclingfähigkeit ihrer Erzeugnisse in den Blick zu nehmen. „Unternehmen müssen sich deutlich stärker auf Design for Recycling konzentrieren, auch bei der Auswahl der verwendeten Polymere“, erklärte er. Um die Recyclingmengen zu erhöhen, sei außerdem eine verstärkte Harmonisierung und Standardisierung der Abfallsammlung in Europa notwendig.

Stabilisierung für PP und PE

Sind die Abfälle aufbereitet, spricht bisher häufig noch die zu geringe Qualität der erzeugten Rezyklate gegen den breiten Einsatz. Diese lässt sich jedoch durch die Zugabe von Additiven deutlich steigern. Welche Verbesserungen sich dabei bei den Polyolefinen Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) erreichen lassen, erklärte Dr. Oliver Reich von BASF. Bei dem Chemiekonzern hat man untersucht, wie sich das Molekulargewicht der Polymere durch mehrere Recyclingzyklen verändert und welche Auswirkungen sich dadurch auf die Eigenschaften der Rezyklate und deren Verarbeitbarkeit ergeben.

Die Untersuchungen zeigten demnach, dass sowohl PP als auch PE auf eine Stabilisierung mittels Additiven angewiesen sind. Bei ungestabilisiertem PP steigt etwa bereits nach wenigen Recyclingdurchläufen die Schmelzevolumenflussrate (engl. Melt Volume-flow Rate, MVR) deutlich an, wodurch das Material das notwendige Verarbeitungsfenster verlässt. Wird es hingegen mit Additiven

stabilisiert, sind bis zu dreimal so viele Recyclingzyklen möglich, bis es nicht mehr verarbeitet werden kann. Eine Stabilisierung ist Reich zufolge jedoch kein Allheilmittel. Vor allem die Langzeittemperaturstabilität der zugegebenen Additive müsse beachtet werden. Ofenalterungsuntersuchungen bei BASF hätten ergeben, dass auch ausreichend stabilisierte Materialien über die Zeit degradieren. Die Wirkung der Additive nimmt ab. Wichtig ist dieser Punkt vor allem, wenn Polymere mehrere Recyclingzyklen durchlaufen sollen. Trotzdem verdeutlichen die Untersuchungen Reich zufolge einen entscheidenden Punkt: „Ohne Additive lässt sich keine Kreislaufwirtschaft erreichen!“

Ohne Additive keine Kreislaufwirtschaft

Die Bedeutung von Additiven zur Verbesserung der Qualität von Rezyklaten hob auch Dr. Matthias Bruch, Innovations- und Produktmanager für Kunststoffadditive bei Brüggemann, hervor. Ihm zufolge bereiten vor allem drei Punkte bei aufbereiteten Kunststoffen große Probleme: die unterschiedlichen enthaltenen Additive und Füllstoffe, Verunreinigungen wie Spuren von Metallen, Sand und organischen Verbindungen, etwa Tinten und Klebstoffe, sowie Schäden aus dem Verarbeitungsprozess durch Oxidation oder Degradierung der Polymerketten. Um letztere zu beheben, hat Brüggemann eine Reparaturtechnologie für Rezyklate entwickelt.

Dabei handelt es sich um Additive, die durch die Verarbeitung der Polymere hervorgerufene Schäden ausgleichen. Das Unternehmen bietet sie gegenwärtig für PE und PP an. Analysen zeigen Bruch zufolge, dass sich etwa die Schmelzevolumenfließrate von damit additivierten Kunststoffen auch nach mehreren Extrusionszyklen nur geringfügig erhöht. Außerdem bleiben ihre Dehnfestigkeit und ihr E-Modul über einen deutlich längeren Zeitraum konstant. Auch Effekte von Temperaturalterung träten erst wesentlich später auf. Im Vergleich zu bisherigen Stabilisatoren steigern die Additive laut Bruch die Leistung von Rezyklaten teilweise bis auf das Doppelte.

Additive sind jedoch nicht nur hilfreich für das Recycling, sondern erweisen sich teilweise auch als Hemmschuh, wie Dr. Andreas Mäurer vom Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpa-



Qualitätsprobleme bei recycelten Kunststoffen lassen sich mit Additiven beheben. BASF hat mit der IrgaCycle-Produktreihe Varianten dafür vorgestellt, mit denen sich unter anderem die Verarbeitbarkeit und die thermische Langzeitstabilität verbessern lassen. © BASF

ckung (IVV) und Jörg Hamann vom Anlagenbauer EPC Engineering and Technology verdeutlichten. Das ist etwa der Fall bei Kunststoffprodukten, die sehr lange im Einsatz sind, zum Beispiel bei Bauteilen im Automobilbereich und dem Bausektor. Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol (EPS) wurden beispielsweise in der Vergangenheit häufig mit Hexabromcyclododecan (HBCD) behandelt, um für einen ausreichenden Flammschutz zu sorgen. Seit 2013 ist der Einsatz des Additivs jedoch weitgehend verboten. Damit versetzte Kunststoffe können deshalb nicht einfach dem Recyclingstrom zugeführt werden.

Additive als Hemmschuh fürs Recycling

Eine Möglichkeit, HBCD aus Dämmplatten zu entfernen, stellen lösungsmittelbasierte Recyclingverfahren dar. Dabei wird mithilfe eines Lösungsmittels das gewünschte Polymer aus dem Kunststoffabfall herausgelöst, anschließend gereinigt und ausgefällt. Die gewonnenen Kunststoffe

können danach erneut zu Produkten verarbeitet werden. Da es nicht zu einer Depolymerisation der Polymere kommt, zählen lösungsmittelbasierte Verfahren zu den mechanischen Recyclingverfahren. Ein entsprechendes Verfahren für EPS haben das Fraunhofer IVV und das Unternehmen CreaCycle entwickelt.

Florian Streifinger, Redaktion

Info

Service

Weitere Informationen unter www.lbf.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/praxisforum-kunststoffrezyklate.html

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

A.B.S.
www.abs-silos.de

**KOMPLETTLÖSUNGEN NACH MASS – OPTIMALE RAUM AUSNUTZUNG
SCHÜTTGUTGERECHTE LAGERUNG – PROBLEMLOS NACHRÜSTBAR**

A.B.S. Silo- und Förderanlagen GmbH | 74706 Osterburken | Tel. 06291 64220