

Kunststoffe

Werkstoffe ■ Verarbeitung ■ Anwendung

30 FOKUSTHEMA
Kreislaufwirtschaft
von der Regulatorik
bis zur Technik

23 SPECIAL
Trend: Funktionalität
und Nachhaltigkeit
von Medizinprodukten

43 ADDITIVE FERTIGUNG
Wie man Prototypen mit
serienidentischem
2K-Silikon drucken kann

20 RKT Batch Release
Die Maschine ist
das Messmittel



RKT

Titelbild-Sponsor

Abfall, Nebenprodukt, Pre-Consumer-Rezyklat, Post-Consumer-Rezyklat oder kein Rezyklat

Rezyklat: Definitionen, Regelungen und Fallbeispiele

Dieser Beitrag liefert eine praxisorientierte Hilfestellung zur korrekten Einstufung von Materialströmen als Abfall, Nebenprodukt, Pre-Consumer- oder Post-Consumer-Rezyklat. Auf Basis der maßgeblichen gesetzlichen und normativen Regelwerke – insbesondere des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), der EU-Abfallrahmenrichtlinie (WFD) sowie des CEN/TR 18160 – werden die zentralen Begriffe definiert, voneinander abgegrenzt und anhand ausgewählter Fallbeispiele illustriert. Auf Definitionslücken und juristische Unklarheiten wird dabei ausdrücklich hingewiesen.



Beim Anfahren einer Profilextrusion entsteht ein Anfahrkuchen. © IKK

Für die nachhaltige und wirtschaftliche Herstellung hochwertiger Kunststoffrezyklate ist ein hohes Maß an Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette unabdingbar. Die Herkunft der Inputströme für das Kunststoffrecycling ist von zentraler Bedeutung: Sie bestimmt maßgeblich die recyclingrechtliche Einstufung des Endprodukts, den erforderlichen Aufbereitungsaufwand, die resultierende Materialqualität sowie die wirtschaftliche und ökologische Bewertung der gesamten Kreislaufmaßnahme.

Nebenprodukt oder Abfall als Inputstrom – Bedeutung und Rechtsrahmen

Die rechtliche Grundlage für den Umgang mit den verschiedenen Materialstufen bilden zwei Regelkreise: das Stoffrecht, insbesondere die REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 sowie das Abfallrecht nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Das KrWG überführt die Vorgaben der europäischen Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG, WFD) in nationales deutsches Recht und fungiert dabei als Rah-

mengesetz, das neben dem KrWG selbst auch Spezialrechtsvorschriften wie die Gewerbeabfallverordnung oder das Verpackungsgesetz umfasst.

Maßgeblich für die Einstufung als Abfall ist gemäß WFD nicht die stoffliche Qualität eines Materials, sondern das Vorliegen einer Entledigungsabsicht oder Entledigungspflicht. Die Abfalleigenschaft endet erst, wenn das Material ein Recycling- oder anderes Verwertungsverfahren durchlaufen hat und dabei so beschaffen ist, dass es üblicherweise für bestimmte Zwecke verwendet

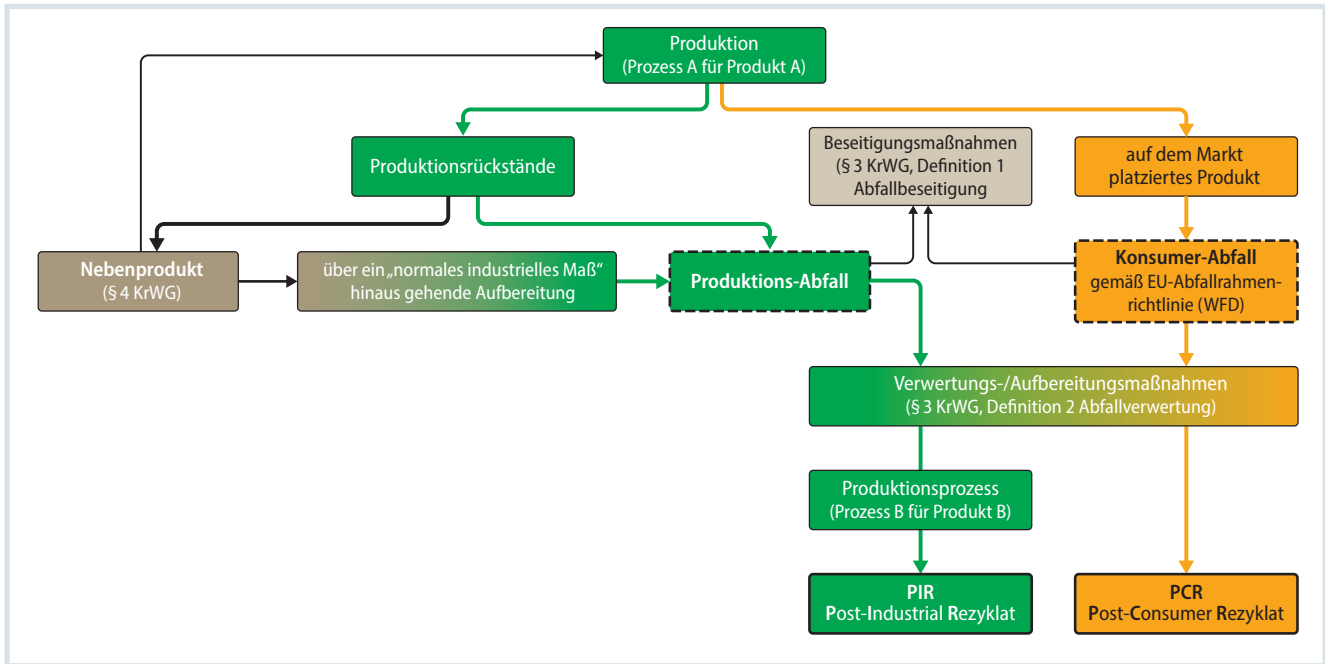


Bild 1. Materialeinstufung als Nebenprodukt oder Abfall (gemäß KrWG) und Inputströme, die für die Herstellung von PIR und PCR (gemäß CEN/TR 180160) qualifiziert sind. © IKK

wird, ein Markt oder eine Nachfrage dafür besteht, alle für den Verwendungszweck geltenden technischen Anforderungen und Normen erfüllt werden und seine Verwendung insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt führt.

Die Einstufung als Abfall oder Nebenprodukt hat erhebliche Auswirkungen auf die nachfolgenden Aufbereitungsprozesse, sowohl hinsichtlich der Logistik und der rechtlichen Anforderungen als auch hinsichtlich der Bezeichnung des Endprodukts. Nur bei Inputströmen, die mit einer Abfallschlüsselnummer (ASN) als Abfall deklariert wurden, ist nach Aufbereitung und Wiederverwertung die Bezeichnung als Rezyklat zulässig [1, 2]. Die Anwendung des Abfallrechts ist jedoch mit erhöhten Anforderungen an Dokumentation, Nachweisführung, Transport und Genehmigungen verbunden. Nebenprodukte bleiben dagegen

dem Stoffrecht unterstellt und können einfacher in bestehende industrielle Produktionsprozesse integriert werden.

Die Unterscheidung ist auch für die ökologische Bewertung relevant: Bei der Ökobilanzierung wird auf ein Nebenprodukt anteilig der ökologische Impact des Hauptprodukts allokiert, während beim Abfall der ökologische Rucksack zunächst auf null gesetzt wird. Die rechtliche Einstufung beeinflusst damit unmittelbar die Berechnung von CO₂-Fußabdrücken und die Bewertung von Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen – ein Aspekt, der im Kontext der Nachhaltigkeitsberichterstattung und erweiterter Sorgfaltspflichten an Bedeutung gewinnt.

Rechtliche Kriterien für die Einstufung als Nebenprodukt

Als Abfall gilt gemäß KrWG allgemein ein Gegenstand, dessen sich der Besitzer i)

entledigt, ii) entledigen will oder iii) entledigen muss. Von einer Entledigung ist auszugehen, wenn der Besitzer Stoffe oder Gegenstände einer Verwertung zuführt oder die tatsächliche Sachherrschaft über sie aufgibt. Eine Entledigungspflicht besteht, wenn durch den Stoff das Wohl der Allgemeinheit gefährdet und das Gefährdungspotenzial nur durch ordnungsgemäße Verwertung oder gemeinwohlverträgliche Beseitigung sichergestellt werden kann.

Als Nebenprodukt kann ein Material hingegen eingestuft werden, wenn alle vier folgenden Kriterien des KrWG kumulativ erfüllt sind. Fehlt auch nur eines dieser Kriterien, liegt Abfall vor.

i) Integraler Bestandteil eines Herstellungsprozesses

Das Material muss zwangsläufig als technisch unvermeidbares Begleitprodukt neben dem eigentlichen Hauptprodukt entstehen. Der Produktionsprozess



www.AMPCOMETAL.com

Hochpräzise additive Fertigung

- ▶ Basierend auf maßgeschneiderten Lösungen und Spezialpulvern
- ▶ Ideal für komplexe Bauteile
- ▶ Maßgeschneiderte Lösungen für Ihre Anwendungen
- ▶ Kompetenz für alle Ihre Herausforderungen, nicht nur für Materialien





Bild 3, Fallbeispiel 7: Im Rahmen der Herstellung von Transportboxen aus geschäumtem Polyethylen fallen Schaumstoffverschnitte an. © IKK

ist nicht auf seine Erzeugung ausgerichtet. Typische Beispiele aus der Kunststofftechnik sind Anfahrmaterial bei der Extrusion, Spülmittel bei Materialwechsel, Angusskanalreste beim Spritzgießen sowie Randabschnitte bei der Folienproduktion. Besonders offensichtlich ist dieser Aspekt, wenn das Material in derselben Anlage anfallen und wiederverwendet werden soll, in der es entstanden ist.

ii) Sichere Weiterverwendung zum Zeitpunkt der Entstehung

Die Weiterverwendungsabsicht muss idealerweise bereits zum Zeitpunkt der Entstehung des Materials nachweislich gesichert sein – unabhängig davon, ob das Material zur Herstellung des gleichen oder eines anderen Produkts eingesetzt wird. Als Nachweis dienen typischerweise Abnahmeverträge für das Nebenprodukt. Eine kurzzeitige Zwischenlagerung schließt den Nebenproduktstatus nicht aus, sofern die Verwendung gesichert ist. Eine unbefristete oder behandlungsbedingte Zwischenlagerung spricht hingegen für eine Einstufung als Abfall: Mit zunehmender Lagerdauer wächst die Vermutung einer Entledigungsabsicht.

iii) Keine über ein normales industrielles Maß hinausgehende Behandlung

Branchentypische Prozessschritte wie Zerkleinern, Waschen oder Sieben erhalten den Nebenproduktstatus, sofern sie auch bei der Verarbeitung von Neuware in der betreffenden Branche angewendet werden. Erfordert das Material hinge-

gen eine spezifische Aufbereitung, um es aus einem kontaminierten oder unbrauchbaren Zustand wieder nutzbar zu machen – etwa mehrstufige Sortier-, Wasch- und Abscheideprozesse oder ein vollständiges Recyclingverfahren mit Schritten wie Sortieren, Waschen, Trocknen und Regranulieren – handelt es sich um eine abfalltypische Behandlung. Der Nebenproduktstatus geht verloren, das Material wird zu Industrieabfall.

Als Orientierungspunkt kann auch die Genehmigung der behandelnden Anlage (Produktions- vs. Abfallentsorgungsanlage) herangezogen werden. Es ist dabei unerheblich, ob die Behandlung durch das erzeugende Unternehmen selbst, ein zwischengeschaltetes Unternehmen oder den späteren Nutzer erfolgt [3-6].

iv) Erfüllung aller Produkt-, Umwelt- und Gesundheitsanforderungen

Die Weiterverwendung des Materials muss dieselben Anforderungen an Produkt-, Umwelt- und Gesundheitsschutz erfüllen wie ein vergleichbares Hauptprodukt. Das Material muss demnach in seiner Beschaffenheit allen relevanten technischen Normen und Rechtsvorschriften genügen.

Post-Consumer-Rezyklat (PCR) und Post-Industrial-Rezyklat (PIR)

Der Begriff Rezyklat ist im europäischen Recht nicht einheitlich gesetzlich definiert. Der deutsche Gesetzgeber hat ihn

2020 im KrWG (§ 3 Abs. 7b) als sekundäre Rohstoffe definiert, die durch die Verwertung von Abfällen gewonnen wurden und für die Herstellung von Erzeugnissen geeignet sind. Grundlegende und nicht verhandelbare Voraussetzung ist damit, dass der Inputstrom zuvor Abfallstatus besessen hat. Der Recycling-Prozess selbst ist im europäischen Recht als Verwertungsverfahren definiert, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen für den ursprünglichen oder andere Zwecke aufbereitet werden – unter Ausschluss der energetischen Verwertung.

Für Kunststoffrezyklate im Speziellen gelten zusätzliche Bedingungen: Es muss sich um einen Kunststoff handeln (d. h. ein Polymer mit möglichen Zusatzstoffen, ausschließlich chemisch nicht modifizierter Naturpolymere); das Material muss Abfall gewesen sein; es muss einem Recyclingprozess zugeführt worden sein; und es muss alle technischen und rechtlichen Anforderungen für seinen Verwendungszweck erfüllen. Verschiedene Normen – darunter ISO 15270, EN 17615, EN 18065 und ISO 14021 – konkretisieren diese Anforderungen für spezifische Anwendungsfälle und setzen thematische Schwerpunkte, ohne jedoch eine ganzheitliche Bewertung von Inputströmen vorzunehmen.

Die Frage, welche Inputströme als Post-Consumer- oder Post-Industrial-Abfälle für die Herstellung von Kunststoffrezyklaten qualifizieren, adressiert der im Normungsausschuss NA 054-03-03 erarbeitete CEN/TR 18160 (Recycling von Kunststoffen – Klassifizierung von Kunststoffrezyklaten als PCR und PIR). Dieser Technical Report basiert auf den genannten Rechtsdokumenten und Normen, ist mit bestehenden Richtlinien wie der VDA-Empfehlung 268 kompatibel und harmonisiert das bisher nur fragmentarisch behandelte Thema der qualifizierten Inputströme.

Als Abfall wird dabei ein Post-Industrial oder Post-Consumer Material definiert, das der EU-Abfalldefinition und der länderspezifischen Abfalldefinition entspricht und über eine Abfallschlüsselnummer (ASN) verfügt. Darüber hinaus werden die Anforderungen definiert, damit das resultierende Aufbereitungsprodukt von Consumer-Abfällen als PCR oder von industriellen Abfällen als PIR qualifiziert werden kann.

Post-Industrial-Rezyklat (PIR)

PIR entsteht aus der Aufbereitung von Post-Industrial-Abfall (auch: Pre-Consumer-Abfall) aus der Produktion, Verarbeitung oder Konfektionierung von Kunststoffprodukten. Nebenprodukte, die durch unbefristete Lagerung ohne Verwertungsabsicht oder durch eine spezifische Aufbereitung über ein normales industrielles Maß hinaus ihren Nebenproduktstatus verloren haben, zählen ebenfalls zu Post-Industrial-Abfällen.

Gemäß CEN/TR 18160 ist eine wesentliche zusätzliche Anforderung für die PIR-Einstufung, dass der aufbereitete Abfall für die Herstellung eines anderen Produkts in einer anderen Produktionslinie eingesetzt wird als dort, wo er entstanden ist. Eine andere Produktionslinie bedeutet eine andere Maschine; ein anderes Produkt bedeutet ein Produkt mit qualitativ oder quantitativ abweichender chemischer Zusammensetzung. Die anlageninterne Rückführung in denselben Prozess für dasselbe Produkt begründet damit keine PIR-Einstufung – auch dann nicht, wenn das Material zwischenzeitlich formal als Abfall deklariert wurde.

Post-Consumer-Rezyklat (PCR)

PCR entsteht aus der Aufbereitung von Consumer-Abfall. Der Begriff Consumer bezeichnet dabei nicht nur Privathaushalte, sondern auch Gewerbe und Industrie als Endnutzer eines Endprodukts auf dem Markt. Diese Begriffsweiterung ge-

genüber dem deutschen Alltagsverständnis von Konsument ist für die korrekte Einstufung entscheidend: So sind etwa gebrauchte Pflanztöpfe aus Gärtnereien, Transportschutzkappen aus der Automobilindustrie oder Verpackungsabfälle aus Kantinen PCR-qualifiziert, weil Gewerbe und Industrie auch als Consumer gelten. Ein Endprodukt erhält bei der Herstellung eine spezifische Form, Oberfläche oder Gestalt, welche seine Funktion bestimmt. Ein Kunststoffgranulat fällt es nicht unter die Endprodukt-Definition und ist als Zwischenprodukt (Stoff) zur Weiterverarbeitung einzustufen [7,8].

PCR-Inputmaterial liegt vor, wenn der Abfall (i) nach der Bereitstellung auf dem Markt beim Endverbraucher anfällt oder (ii) als Rückläufer aus der Lieferkette eingestuft ist. Nicht alle Rücksendungen sind jedoch automatisch Abfall: Ist eine Weiternutzung der zurückgesendeten Ware zum ursprünglichen Zweck hinreichend wahrscheinlich – etwa bei unversehrten Halbzeugen in Originalverpackung – liegt keine Entledigungsabsicht und damit kein Abfall vor. In solchen Fällen handelt es sich um Wiederverwendung, nicht um Recycling.

Ausgewählte Fallbeispiele

Die folgende Auswahl repräsentativer Fallbeispiele illustriert die Anwendung der beschriebenen Kriterien anhand konkreter Praxissituationen. Die Langfassung dieses Beitrags (zu beziehen über die Autoren) enthält eine vollständige

Übersicht über alle 17 kommentierten Fallbeispiele sowie eine zusammenfassende Tabelle.

Fallbeispiel 1 – Nebenprodukt, anlageninterne Wiederverwendung: Beim Anfahren eines Compoundierprozesses entsteht Granulat mit falscher Additivdosierung. Das Granulat wird direkt und unverändert in den Herstellungsprozess zurückgeführt. Es handelt sich um die Wiederverwendung eines Nebenprodukts – die vier Kriterien des KrWG sind erfüllt.

Fallbeispiel 2 – Nebenprodukt nach normaler industrieller Aufbereitung: Anfahrmaterial aus der Profilextrusion (Anfahrkuchen) wird durch das Unternehmen oder einen Dritten zerkleinert und in derselben Anlage wiedereingesetzt. Da die Zerkleinerung ein branchentypisches, normales industrielles Verfahren darstellt, bleibt das Material auch nach der Aufbereitung ein Nebenprodukt. Gleiches gilt für Angussreste beim Spritzgießen.

Fallbeispiel 3 – Übergang vom Nebenprodukt zum Industrieabfall, aber kein PIR: Fehlerhaft ummantelte TPE-Kabel werden zerkleinert und durch mehrfache Wirbelstrom- und Magnetabscheidung metallbefreit, um Kurzschlussgefahr durch Restmetall auszuschließen.

Dieser mehrstufige, sicherheitskritische Prozess überschreitet das normale industrielle Maß: Das Material verliert den Nebenproduktstatus und wird zu Post-Industrial-Abfall. Da das aufbereitete Material auf derselben Anlage für dasselbe Produkt eingesetzt wird, liegt hier jedoch eine Abfallverwertung, aber kein PIR vor.

HASCO

Einfache und schnelle Konfiguration von Temperierelementen und Schläuchen zu einer Einheit.

- Schlauchleitungen nach Kundenwunsch
- Einfache und intuitive Konfiguration
- Unzählige, flexible Kombinationsmöglichkeiten
- Direkte Machbarkeitsprüfung und Preisauskunft
- Schnelle Lieferzeiten

www.hasco.com

Neu HASCO Schlauch Konfigurator



Fallbeispiel 4 – PIR durch Lagerung ohne**Verwertungsabsicht und spätere externe**

Verwertung: Die fehlerhaft ummantelten Kabel aus Fallbeispiel 3 werden zunächst ohne konkrete Verwertungsabsicht gelagert und verlieren dadurch den Nebenproduktstatus. Spätere Aufbereitung durch einen Recycler und offener Marktverkauf des zurückgewonnenen Kunststoffmaterials für verschiedene Anwendungen führen zu Post-Industrial-Rezyklat.

Fallbeispiel 5 – Industrieabfall, kein PIR:

Spritzgieß-Fehlbauteile mit Oberflächenfehlern sind unmittelbar Industrieabfall, da das Fehlbauteil identisch mit dem Zielprodukt des Prozesses ist und nicht „neben“ dem Hauptprodukt anfällt.

Werden diese Fehlbauteile zerkleinert und direkt wieder in denselben Spritzgussprozess zurückgeführt, handelt es sich um Abfallverwertung, nicht um PIR.

Fallbeispiel 6 – PIR aus glasfaserverstärkten

Fehlbauteilen: Organoblech-Bauteile mit Lufteinschlüssen (Fehlprodukt) werden geshreddert und in einem Extruder zu glasfaserverstärktem Granulat für beliebige Folgeanwendungen verarbeitet. Da Entstehungs- und Einsatzanlage sowie Produkt verschieden sind, handelt es sich um PIR.

Fallbeispiel 7 – Nebenprodukt aus der

Konfektionierung: Bei der Herstellung geschäumter PE-Transportboxen anfallende Schaumstoffverschnitte werden durch einen Aufbereiter mit industrieüblichen Verfahren zerkleinert und an den Hersteller zurückgeführt, der sie wieder für dasselbe Produkt einsetzt (**Bild 3**). Da ein Abnahmevertrag zur Rückführung besteht, handelt es sich um Nebenproduktverwertung.

Fallbeispiel 8 – PIR aus Folienrandab-

schnitten (marktoffener Verkauf): Randabschnitte einer Flachfolie oder Stanzreste werden als Post-Industrial-Abfall deklariert, regranuliert und das Regranulat frei auf dem Markt für verschiedene Anwendungen verkauft. Da keine Rückführung in die Ursprungsproduktionslinie für dasselbe Produkt erfolgt, handelt es sich um PIR. (Zum Vergleich: In Fallbeispiel 5 wird das Regranulat an dieselbe Produktionslinie geliefert – damit liegt nur Abfallverwertung, aber kein PIR vor.)

Fallbeispiel 9 – PCR aus Installationsresten

im Baubereich: Abschnitte von PVC-Rohrprofilen oder -Bodenbelägen oder EPS-Dämmplatten, die beim Installateur anfallen, sind Post-Consumer-Abfall: Der Installateur gilt als Endverbraucher, der ursprüngliche Verwendungszweck ist entfallen und ein neuer ist nicht unmittelbar in Sicht. Aufbereitung und Wiedereinsatz führen zu PCR.

Fallbeispiel 10 – PCR aus Rückläufern der

Lieferkette: Während der COVID-19-Pandemie eingelagerte PMMA-Platten für Virenschutzanwendungen erleiden bei der Lagerung Oberflächenschäden. Weil sie für den ursprünglichen Zweck unbrauchbar sind, werden sie als Abfall verkauft. Da der Betrieb als Consumer einzustufen ist und keine Wiederverwendungsabsicht besteht, handelt es sich um Consumer-Abfall; das aufbereitete Produkt ist PCR.

Fallbeispiel 11 – Weder Abfall noch Rezy-

klat (Wiederverwendung): Unversehrte, überschüssig gewordene Halbzeuge (Folienrollen, Granulatsäcke in Originalverpackung) werden an den Hersteller zurückgesendet. Da eine Weiternutzung zum ursprünglichen Zweck wahrscheinlich ist, liegt weder Nebenprodukt noch Abfall vor. Der Vorgang ist Wiederverwendung, kein Recycling. Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass die ESPR (Verordnung (EU) 2024/1781) seit 2026 die Vernichtung unverkaufter bzw. zurückgesendeter Bestellwaren für große Unternehmen verbietet [9].

Fallbeispiel 12 – PCR aus Haushaltsabfäl-

len (Duale Systeme und PET-Flaschen): Verpackungsabfälle aus dem Gelben Sack und PET-Einwegflaschen sind typische Haushaltsabfälle. Die über Jahrzehnte aufgebauten Sammel-, Aufbereitungs- und Recyclingstrukturen erzeugen daraus PCR in unterschiedlichen Qualitäten. Das PET-Recycling bildet einen etablierten Closed-Loop-Prozess für hochwertiges Post-Consumer-PET-Rezyklat.

Fallbeispiel 13 – PCR aus Gewerbe- und

Industrieabfällen: Produkte wie leere Ketchup- oder Pflanzenöleimer aus großen Kantinen, Pflanzentöpfe aus Gärtnereien oder Transportschutzkappen im Automobilbereich sind sogenannte Siedlungsabfälle gewerblicher Herkunft. Defekte oder nicht mehr verwendungsfähige Produkte aus Gewerbe und Industrie – beispielsweise Sportgeräte, Elektronikschrott oder Automobilbauteile – sowie haushaltsähnliche Gewerbeabfälle aus Arztpraxen, Schulen oder Verwaltungsgebäuden stellen ebenso Post-Consumer-Abfälle dar, da die entsprechenden Gewerbe oder die Industrieunternehmen als Consumer gelten. Ihre Aufbereitung führt entsprechend zu PCR (**Bild 4**).

Zusammenfassung

Grundlegende Voraussetzung für die Einstufung als Rezyklat ist, dass der Inputstrom als Abfall mit zugewiesener Abfallschlüsselnummer deklariert war. Bei Industrieabfall ist zusätzlich erforderlich, dass das aufbereitete Material in einer anderen Prozesslinie für ein anderes Produkt eingesetzt wird als dort, wo es angefallen ist.

Abfälle aus der Produktion, Verarbeitung oder Konfektionierung von Kunst-

Info**Text****Herr Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres**

ist Institutsleiter des Instituts für Kunststoff- und Kreislauftechnik (IKK) der Leibniz Universität Hannover (LUH)

Frau Dr. Madina Shamsuyeva ist Bereichsleiterin Kunststofftechnik und Recycling / Kunststoffanalytik am IKK der LUH

Ausgewählte Quellen

- [1] DIN SPEC 91446:2021-12 – Klassifizierung von Kunststoff-Rezyklaten durch Datenqualitätslevels für die Verwendung und den (internetbasierten) Handel
- [2] DIN EN 18065:2025-11 – Kunststoffe – Kunststoff-Rezyklate – Klassifizierung durch Datenqualitätslevels
- [3] MUNV NRW, Handlungshilfe zur behördlichen Prüfung des abfallrechtlichen Nebenproduktstatus, 2023
- [4] GKV/BDE/bvse, Handreichung „Recycelte Kunststoffe in Produkten“, 03.11.2022
- [5] Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle (Abfallrahmenrichtlinie)
- [6] Europäische Kommission, Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste, 06.2022
- [7] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)
- [8] Europäische Kommission, Leitfaden zur Umsetzung der EU-Vorschriften für Produkte („Blue Guide“), Ausgabe 2022
- [9] Verordnung (EU) 2024/1781 (Ecodesign for Sustainable Products Regulation – ESPR)



Bild 4, Fallbeispiel 13: Defekte oder nicht mehr verwendungsfähige Produkte aus Gewerbe und Industrie, etwa Sportgeräte, Elektronikschrott oder Automobilbauteile, stellen ebenso Post-Consumer-Abfälle dar. © IKK

stoffprodukten sind Post-Industrial-Abfälle. Nebenprodukte, die durch unbefristete Lagerung ohne Verwertungsabsicht oder durch eine spezifische Aufbereitung über das normale industrielle Maß hinaus den Nebenproduktstatus verlieren, werden ebenfalls zu Industrieabfall. Das Recycling von Post-Industrial-Abfall führt zu Post-Industrial-Rezyklaten (PIR).

Der Begriff Consumer umfasst nicht nur private Haushalte, sondern auch Gewerbe und Industrie als Endnutzer

eines Produkts. Das Recycling von Consumer-Abfällen – unabhängig von der Quelle – führt zu Post-Consumer-Rezyklaten (PCR). Die Herkunft kann zusätzlich ausgewiesen werden, wenn dies den Wert des Rezyklats erhöht oder vom Abnehmer gefordert wird.

Ausblick

Die normativen und gesetzlichen Regelungen zur Kreislaufwirtschaft von Kunst-

stoffen sind noch nicht vollständig ausgereift; die vorliegende Veröffentlichung bietet jedoch einen praxisnahen Leitfaden für die Einstufung von Abfall, Nebenprodukt, PIR und PCR. Es verbleiben Szenarien, deren Einstufung selbst unter Berücksichtigung der beschriebenen Regelungen nicht abschließend geklärt ist.

Ein zentrales offenes Thema ist die Einstufung nach mehreren Recyclingzyklen. Wird PCR anteilig mit Kunststoffneuware gemischt und entstehen bei der Weiterverarbeitung neue Produktionsabfälle, führt deren Recycling formal zu PIR – obwohl dieser teilweise aus PCR besteht. Ein detaillierteres Klassifizierungssystem wäre erforderlich, um dem tatsächlichen Materialinhalt gerecht zu werden.

Weitere offene Fragen betreffen einheitliche analytische Methoden zur Unterscheidung von PCR, PIR und Neuware sowie harmonisierte Zertifizierungssysteme. Auch die stark variierende Nutzungsdauer von Kunststoffprodukten – von wenigen Tagen bis zu über hundert Jahren je nach Branche und Anwendung – findet in den heutigen Recyclingzielen noch keine hinreichende Berücksichtigung. Diese und weitere Fragen werden derzeit in verschiedenen nationalen und europäischen Expertengremien bearbeitet. ■

AKVISIO 9.0 UND COMONEO 9.0 – EIN NEUES LEVEL FÜR SPEZIFISCHE ANFORDERUNGEN IM SPRITZGUSS

Nachweisbare Qualität ist beim Spritzgießen von Medizinprodukten ein Muss. Die neuen Versionen von AkvisIO und ComoNeo wurden dafür optimiert.



962-141d-03.26

Die Industrie profitiert von höherer Nutzerfreundlichkeit, verbesserten Standardisierungsoptionen oder schnellerer Analyse von Produktionsdaten und vielen anderen neuen Features.

www.kistler.com/spritzgiessen

Für mehr Informationen
QR-Code scannen



KISTLER
measure. analyze. innovate.