ENTSORGA 5

Das Fachmagazin für Kreislaufwirtschaft Oktober 2023

Der Weg zur zirkulären Wertschöpfung

CIRCULAR DESIGN

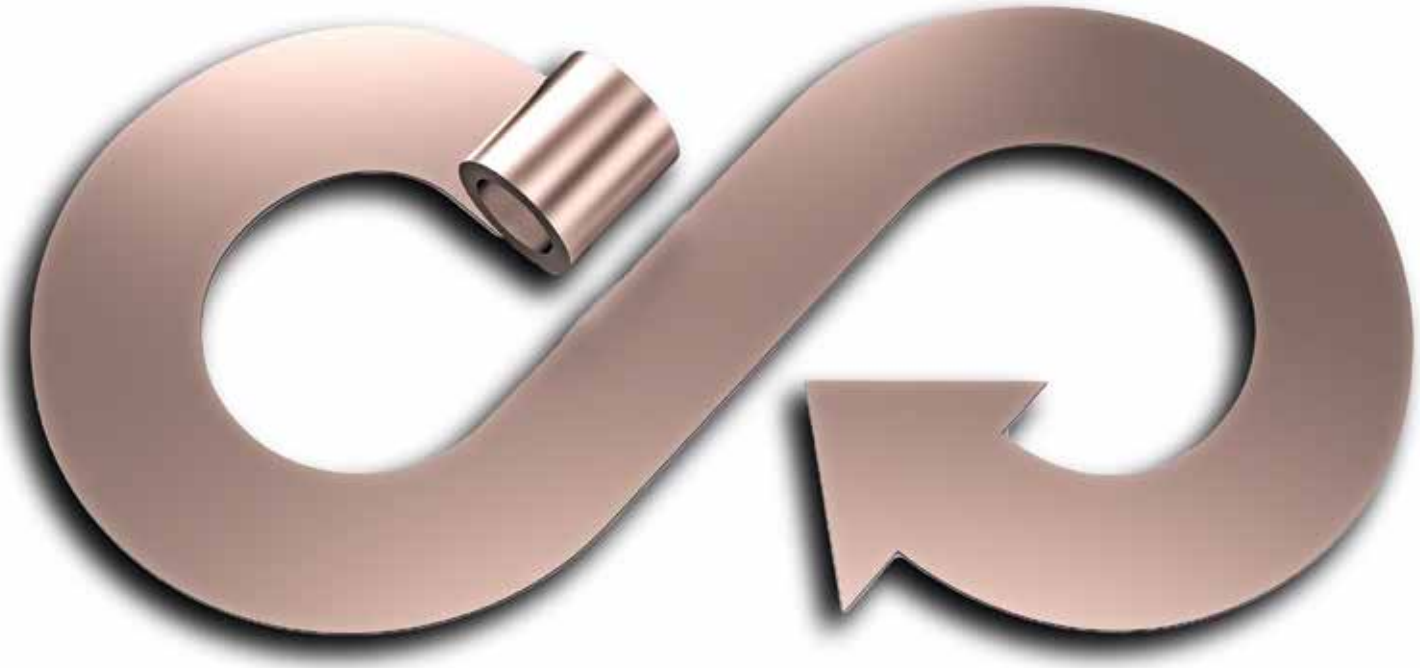


Foto: TSUNG-LIN WU - stock.adobe.com

Bioabfallsammlung und KI

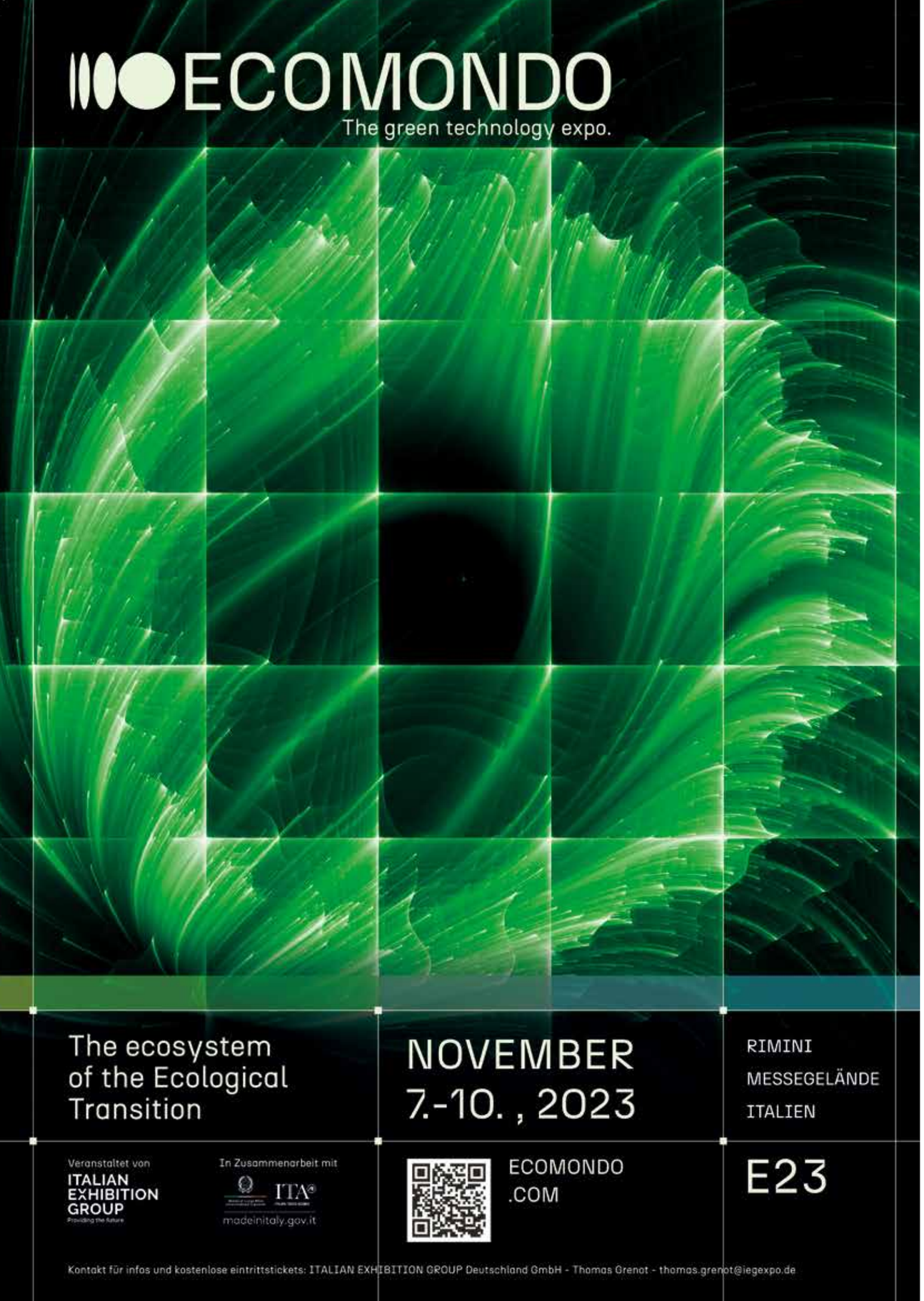
Weniger Plastik im Sammelgut

PFAS & Co.

Wie gut filtert Kokosnuss?

Special

Kunststoff-recycling



Pascal Hugo
Redaktionelle Leitung

privat

Kreislaufwirtschaft per Design

Wie schaffen wir eine echte Kreislaufwirtschaft? Immer mehr Produkte zu erschaffen, um immer mehr zu recyceln und sich anschließend ob der gestiegenen Recyclingquoten gegenseitig auf die grüne Schulter zu klopfen, wird die Menschheit nicht aus der Ressourcen- und Klimakrise befreien. Nötig hierfür ist ein neues Denken, das nicht die Systemfrage stellt, sondern die Marktwirtschaft vor dem Hintergrund der globalen Megakrisen neu interpretiert.

„Circular Design" ist ein Ansatz, der ein ressourcenschonendes, recyclingfähiges Produktdesign mit digitalen Prozessen und neuen Geschäftsmodellen kombiniert. Im September hatte die Effizienzagentur NRW (EFA) zum ersten Circular Design Summit in Düsseldorf eingeladen, um mit Vertretern verschiedener Unternehmen, Designern und Verbänden über die Möglichkeiten zirkulärer Wertschöpfung zu diskutieren. Für uns – auch vor dem Hintergrund der Debatte um die Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie – Grund genug, das Thema Circular Design auf den Titel der aktuellen Ausgabe zu heben.

Die Digitalisierung wird nicht nur das Produktdesign verändern und neue Geschäftsmodelle ermöglichen, sondern auch die klassische Abfallwirtschaft – hoffentlich zum positiven – beeinflussen. Die getrennte Bioabfallsammlung beispielsweise krankt seit Jahren allen öffentlichen Kampagnen zum Trotz an einer zum Teil skandalös hohen Fehlwurfquote. Ab dem 1. Mai 2025 wird es ernst: Denn dann können Anlagenbetreiber Bioabfälle mit einem Fremdstoffanteil von über drei Gewichtsprozent zurückweisen. Doch auch hier könnten digitale Technologien dazu beitragen, das Sammelgut zu verbessern. Unser Autor Dierk Jensen berichtet in seinem Beitrag über vielversprechende Ansätze.

Auch in dieser Woche hat mein Kollege Bernd Waßmann wieder ein informatives Special zusammengestellt: dieses Mal zum Thema Kunststoffrecycling – passend zur bevorstehenden Ecomondo in Rimini, die ich in diesem Jahr besuchen werde und über die wir in der nächsten Ausgabe berichten werden. Melden Sie sich bei mir – dann komme ich gerne auch an Ihrem Stand vorbei.

Doch nun wünsche ich Ihnen zunächst viel Spaß beim Lesen der aktuellen Ausgabe.

Ihr
Pascal Hugo

Titel

10 Neues Denken
Circular Economy ist mehr als das Recycling von Abfällen. Es geht darum, Dinge grundsätzlich neu anzugehen und Geschäftsmodelle neu zu konzipieren.

14 Interview mit Dr. Peter Jahns
Dr. Peter Jahns leitet seit über 24 Jahren die Effizienz-Agentur NRW. Wir sprachen mit ihm über Circular Design und die Auswirkungen auf Produktion und Konsum.

16 Modelle für die Circular Economy
ReziProK ist eine rund 30 Millionen Euro umfassende Fördermaßnahme BMBF. Henning Friege fasst die Ergebnisse zusammen.

19 Kampagne für mehr Umweltschutz
Die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWAV) ist Europas größte Kommunikationskampagne zur Abfallvermeidung. Ljuba Günther vom VKU über die EWAV.

Circular Economy

20 Frontalangriff auf PPK?
Ist die EU-Verpackungsverordnung ein „Frontalangriff auf die Wertschöpfungskette PPK?" So sieht das zumindest der österreichische Verband Austropapier.

23 Eine Kreislaufwirtschaft für Seltene Erden – Wie kann das gelingen?
Seltene Erden stecken in vielen wichtigen Produkten. Wissenschaftler aus drei Kontinenten haben sich Gedanken über die Kreislaufwirtschaft gemacht.

25 Zeitenwende in der Biotonne?
Der Gesetzgeber erhöht den Druck, die Qualität der getrennt erfassten Bioabfälle zu steigern. Können Tech-Startups helfen?

28 Kunststoff mit Sammlerwert
Der Kunststoffverpackungshersteller Alpla fördert durch die bezahlte Annahme von PET-Flaschen das Einsammeln des Getränkeabfalls in Mexiko.

29 Was tun mit altem CFK?
Der Markt für Carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) boomt. Doch die umweltfreundliche Entsorgung ist eine große Schwachstelle.

Neues Denken
Circular Economy ist mehr als das Recycling von Abfällen. Es geht darum, Dinge grundsätzlich neu anzugehen, Bestehendes zu hinterfragen und auf der Grundlage ressourcenschonender Geschäftsmodelle neu zu konzipieren.

Wasser/Abwasser

48 Rückstau im Zisternenüberlauf
Die Regeln der Technik beschreiben aufwändige Vorkehrungen zum Schutz vor Gebäudeschäden durch Rückstau. Welche Gefahrenstellen gibt es, welche Schäden sind möglich und welche Maßnahmen erforderlich?

53 Saubere Lösung mit geringen Wartungskosten
Die sächsische Gemeinde Klipphausen westlich von Dresden hat in einem Gewerbegebiet eine Regenwasserrückhaltung unter einem Parkplatz realisiert.

54 Nachhaltig filtern
Rohwasser durch Filtration mit Aktivkohle aufzubereiten, ist in deutschen Wasserwerken gängige Praxis. Doch die Nachfrage nach Steinkohlesubstituten wächst.

58 Marktreife Lösung
Das Fraunhofer Umsicht und der Umwelttechnik-Anbieter Cornelsen das PerfluorAd-Verfahren entwickelt. Es soll PFAS effektiv und kostengünstig aus Löschwasser entfernen.

59 Recyclingsystem für Wäschereiabwasser
In Wäschereien fällt eine Menge Abwasser an. Die Kreuznacher Zentralwäscherei will den Wasserfußabdruck mit einem speziellen Recyclingsystem reduzieren.

60 Geplant sanieren statt hektisch reparieren
Schneidradpumpen werden seit Jahrzehnten für die Entwässerung von Grundstücken eingesetzt. Einbausets von Jung Pumpen sollen den Austausch deutlich vereinfachen.

Aus dem Vollen schöpfen
Beim Kunststoffrecycling ist noch Luft nach oben. Ein Special über Leitbilder, Technologien und Strategien in einem schwierigen Marktumfeld. Foto: Alpla Group

Special Kunststoff

32 Das saubere Dutzend
Mit einem gemeinsamen Leitbild formulieren die drei Verbände BDE, Plastics Europe Deutschland und der VCI Handlungsoptionen zum besseren Recycling von Kunststoffabfällen.

35 Preise, Kosten, Nachfrage
Der wirtschaftliche Betrieb von Kunststoffrecyclinganlagen ist gegenwärtig kaum möglich. Eine Reihe von Faktoren erschweren den Recyclern das Überleben.

38 „Gemeinschaftlich weiterkommen"
Die beiden Österreicher Erema Group und die Lindner Holding glauben an die Zukunft des Kunststoffrecyclings und gründeten das gemeinsame Unternehmen Blueone Solutions.

40 Grenzen verschoben
Steinert und die Remondis-Tochter RE Plano setzen bei der gemeinsamen Sortieranlage in Bochum auf KI-basierte Sortiertechnologie.

42 Aufbereitet in fünf Etagen
Knapp 8,7 Mio. Tonnen Lebensmittel-Verpackungen fielen 2020 allein in Deutschland an. Lidl und Kaufland haben daran als Händler einen großen Anteil. Über die konzerneigene Recycling-Schwester PreZero soll möglichst viel in den Kreislauf zurückkehren.

44 Kunstfaser als Kreisläufer
Kunststoff in der Garderobe erschweren die Wiederverwertung. Jetzt kommt ein Verfahren, das sich um die Polyester-Mode kümmert.

46 „Recycling funktioniert nicht ohne Sammlung"
Der Packmittehersteller Alpla engagiert sich verstärkt bei der Wiederverwertung.

Rückstau im Zisternenüberlauf
Um Gebäude vor Schäden durch Rückstau zu schützen, gibt es umfangreiche technische Regeln. Wir erklären Gefahrenstellen, mögliche Schäden und erforderliche Maßnahmen. Foto: Mall

Industrie/Management

61 Viel mehr als Sichtbarkeit
Das Tragen von Warnschutzkleidung ist für die Beschäftigten von Entsorgern ganzjährig Pflicht. Worauf Hersteller achten, um den Beschäftigten das Arbeitsleben zu erleichtern.

64 Wider dem Verschleiß
Verschleiß und Korrosion ist in Biomasse-Kraftwerken normal. Das Stahlunternehmen SSAB hat speziell für verschleißintensive Bereiche einen neuartigen Stahl im Angebot.

65 H&G feierte 60-jähriges Firmenjubiläum
Der Siegerländer Global Player für Entsorgungstechnik H&G hatte Mitte September zum Jubiläumsabend am eigenen Firmenstandort in Niederdresselndorf eingeladen.

Rubriken

3 Editorial
6 Personen
7 Nachrichten
66 Zu guter Letzt / Impressum

Ämter und Posten

Seit dem 1. August ist **Andrasch Henning** zweiter Geschäftsführer der MVA Kiel GmbH & Co. KG. (MVK) Der langjährige kaufmännische Leiter und Prokurist **Daniel Benedict** hat das Unternehmen verlassen und hat neue berufliche Herausforderungen als Geschäftsführer in einem norddeutschen Abfallunternehmen angenommen, teilte die MVK mit. Den kaufmännischen Bereich der MVK übernimmt Andrasch Henning als zweiter Geschäftsführer der MVK. Die Geschäftsführung der MVK besteht somit seit dem 1. August 2023 aus zwei Mitgliedern: Andrasch Henning und **Dr. Ing. Frank Ehlers**, der seit 2014 die Geschäfte der MVK führt. Henning ist gebürtiger Schleswig-Holsteiner. Er war zuvor als Geschäftsführer der mittelständigen Unternehmensgruppe Metall-Chemie in Hamburg tätig. Weitere berufliche Stationen waren u.a. bei der Otto Dörner Gruppe und als Geschäftsführer der ZVO Entsorgung in Neustadt/Holstein.

Die Progroup hat zum 1. Oktober einen neuen Chief Operating Officer. Wie das Unternehmen mitteilte, wird **Dr. Marc Sesterhenn** in den Vorstand des Wellpappenrohpapier- und Wellpappformatherstellers berufen.

Andrasch Henning (Bild: MVK)

Dr. Marc Sesterhenn (Bild: Progroup)

Der 50-jährige verantwortet den Betrieb und die Weiterentwickelung der Produktions-Standorte sowie das Supply-Chain-Management des Familienunternehmens. „Mit Dr. Sesterhenn ist es uns gelungen, einen überaus erfahrenen Experten für Progroup zu gewinnen. Seine Expertise in der operativen Führung international agierender Unternehmen hat uns überzeugt. Sie wird ein entscheidender Erfolgsfaktor für die weitere konsequente Umsetzung unserer ehrgeizigen Wachstumsstrategie sein“, so **Maximilian Heindl**, CEO und Vorsitzender des Vorstands der Progroup AG. Gemeinsam mit Maximilian Heindl und **Dr. Volker Metz** (CFO) werde Sesterhenn im Vorstand die zukunftssichere Ausrichtung des Unternehmens weiter vorantreiben und dabei insbesondere die Technologieführerschaft des Unternehmens ausbauen, heißt es in der Unternehmensmitteilung. Der promovierte Maschinenbauingenieur ist seit rund 20 Jahren in leitenden Funktionen tätig. Zuletzt war er als Managing Director Operations beim Schaltschrank- und Systemspezialisten Rittal tätig. Weitere Stationen waren die Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, wo er Executive Vice President Operations und Mitglied der Geschäftsleitung war. Seit 2003 hielt er verschiedene Führungspositionen bei MAN Truck & Bus, 2012 bis 2016 als Produktionsvorstand MAN Truck & Bus Österreich AG.

Dr. Ingo Markgraf (Bild: Birco)

Der Entwässerungsspezialist Birco setzt für die Zukunft auf eine duale Führungsspitze im operativen Geschäft: **Dr. Ingo Markgraf** verstärkt seit dem 1. September die Geschäftsführung und verantwortet dort die Bereiche Human Resources, Forschung & Entwicklung, Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Marketing. Markgraf beriet Birco als Experten für Entwässerungslösungen seit 2014 in der strategischen Ausrichtung. Vorsitzender der Geschäftsführung bleibt **Christian Merkel** mit Fokus auf den kaufmännischen Bereich, Produktion und Vertrieb. Zuletzt lehrte Markgraf Management und Wirtschaftspsychologie am Campus Köln der Hochschule Macromedia (seit 2012). Während seiner wissenschaftlichen Tätigkeit beriet er Unternehmen bei der strategischen Neuausrichtung bzw. im Transformationsprozess. Davor war er als Bereichsleiter Marketing und Prokurist für REWE Touristik (2009-2011) und unter anderem als Leiter Vermarktung Volumengeschäft bei TUI Deutschland (2003-2009) tätig.

Dena-Empfehlungen zur Carbon-Management-Strategie

CO_2-Speicherung in Deutschland?

Ventile eines CO_2-Speichertanks des Deutschen Geoforschungszentrums GFZ in Ketzin. (Foto: IMAGO / Bernhard Classen).

Wird die Bundesregierung die Speicherung von CO2 in Deutschland ermöglichen? In einer Empfehlung der Deutschen Energie-Agentur (Dena) zur Carbon-Management-Strategie an das Bundeswirtschaftsministerium, die ENTSORGA vorliegt, spricht die Dena von Vorteilen wie kürzeren Transportwegen und geringeren Kosten.

Aktuell ist die Speicherung von abgeschiedenem Kohlendioxid in inländischen Speicherstätten rechtlich nicht möglich. Das Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) verhindert das in der Praxis, denn das KSpG schiebt die Frage der Zulässigkeit von dauerhaften CO_2-Speicherstätten den Ländern zu – und die haben CCS in ihrem Hoheitsgebiet untersagt – noch vor dem Hintergrund einer möglichen Anwendung von CCS bei Kohlekraftwerken.

Eindeutig positioniert sich die Dena bei diesem politisch heiklen Thema nicht. Aber die Dena betont die Vorteile, die eine nationale Speicherinfrastruktur mit sich bringen würde. Neben den kürzeren Transportwegen und den geringeren Kosten könnten Umweltstandards durch den deutschen Gesetzgeber passgenau gesetzt werden. Jedenfalls sollte eine politische Entscheidung über eine inländische Offshore-Speicherung zeitnah getroffen werden, schreibt die Dena in ihren Empfehlungen. Dann könnten auch hierzulande Speicheroptionen Mitte der 2030er Jahre zur Verfügung stehen.

Deutschland ist auf zeitnahe CO_2-Exporte angewiesen

Das wird nicht reichen, um die nationalen Klimaschutzziele zu erreichen. Laut Dena wird CCS bereits im Jahr 2030 einen Klimaschutzbeitrag leisten müssen. Ausländische Speicherstätten seien daher kurzfristig die einzige realistische Option für CCS, weshalb der CO_2-Export zeitnah ermöglicht werden sollte. Dafür müssten internationale Abkommen wie das London-Protokoll sowie nationale Gesetze wie beispielsweise das KSpG angepasst werden.

Doch Kohlendioxid ist nicht nur ein Treibhausgas, das aus der Atmosphäre entfernt werden muss. Vielmehr ist Kohlendioxid auch eine potenzielle Kohlenstoff- und damit Rohstoffquelle für die chemische Industrie. Bei der Defossilisierung der chemischen Industrie spielt die Nutzung von CO_2 – die so genannte Carbon Capture and Utilization (CCU) – eine wichtige Rolle.

Anrechnung von CCU im EU-ETS

Auch hier sind noch Änderungen in der Rechtslage von Nöten, so sollte unter anderem das KSpG dahingehend geändert werden, dass CO_2-Leitungen auch zum Zwecke „der Nutzung“ verwendet werden können. Auf europäischer Ebene werden aktuell Regeln zur Anrechenbarkeit von CCU im europäischen Emissionshandel (EU-ETS) ausgearbeitet, berichtet die Dena. Das Ganze soll im Rahmen eines delegierten Rechtsaktes zur ETS-Richtlinie geschehen. Aktuell werden nur CCS-Maßnahmen im Rahmen der ETS-Richtlinie mit Emissionszertifikaten vergütet, die „Wiederverwendung“ von Kohlenstoff im Rahmen von CCU-Maßnahmen jedoch nicht. Das macht die „Beseitigung“ von CO_2 in Offshore-Speicherstätten mitunter attraktiver als das CO_2-Recycling.

Ob CCU oder CCS – die Dena empfiehlt, die CO_2-Abscheidung und Nutzung beziehungsweise Speicherung nur in engen Grenzen zuzulassen. Oberste Priorität sollte weiterhin die Reduzierung von Emissionen haben, unter anderem durch die Nutzung erneuerbarer Energien, die Elektrifizierung von Industrieprozessen und die Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz. Daher sollte die CO_2-Abscheidung vorrangig dem Umgang mit schwer oder technisch nicht vermeidbaren Emissionen dienen – beispielsweise den Emissionen aus Müllverbrennungsanlagen.

Pascal Hugo

Waste-CCS

UBA empfiehlt CCS-Tests in Müllverbrennungsanlagen

Das Umweltbundesamt empfiehlt, CCS bei Müllverbrennungsanlagen zu testen.

(Foto: IMAGO/Richard Wareham)

Das Umweltbundesamt (UBA) hat in einem Positions-Papier vorgeschlagen, Carbon Capture and Storage (CCS) im Bereich der Abfallwirtschaft zu testen. Müllverbrennungsanlagen, in denen nicht recycelbarer Abfall in Wärme und Strom umgewandelt und dabei CO_2 erzeugt wird, seien ein geeigneter Ort, um erste Erfahrungen mit der CCS-Technologie zu sammeln und potenzielle Umweltrisiken zu bewerten.

Das in Müllverbrennungsanlagen freigesetzte CO_2 entstehe am Ende einer langen Wertschöpfungskette und könnte dann abgeschieden und gespeichert werden. Dieses so genannte „Waste-CCS“ (WACCS) habe für die Umwelt zudem den Vorteil, dass für den dort verbrannten Abfall kaum zusätzliche fossile Energieträger zum Einsatz kämen und die Abwärme genutzt werde, so das Umweltbundesamt. Das UBA schätzt, dass durch CCS in der Abfallverbrennung bis zu 20 Millionen Tonnen CO_2 pro Jahr kompensiert werden könnten.

UBA-Präsident Dirk Messner betonte, dass obwohl CCS kein universelles Mittel gegen den Klimawandel ist, es doch eine Rolle auf globaler Ebene spielen könnte. „Wir brauchen CCS vor allem im globalen Maßstab. CCS ist aber kein Allheilmittel für den Klimaschutz. Wenn wir es nicht schaffen, von den fossilen Energieträgern wegzukommen, wird uns CCS nichts nützen“, sagte Messner. In Deutschland gebe es zu wenig Speicher, um das Kohlendioxid sicher für Mensch und Klima zu speichern. „Nur bei wirklich unvermeidbaren CO_2-Emissionen sollten wir CCS nutzen“, so Messner.

Technik der CO_2-Abscheidung

Für die Carbon Capture gibt es unterschiedliche Techniken. Nachdem das CO_2 abgetrennt wurde, wird es durch Druck verflüssigt und unterirdisch gespeichert. Diese Lagerung kann in alten Gas- oder Erdölreservoiren, in salzwasserführenden Gesteinsschichten oder auf dem Meeresboden erfolgen. Für den Schutz der marinen Umwelt müssen jedoch weitere Nachweise erbracht werden.

Das UBA ist skeptisch gegenüber dem Einsatz von CCS in anderen Industriebereichen, wie der Zementproduktion oder der Energiewirtschaft. Hier könnten klimafreundliche Alternativen behindert werden.

So befürchtet das UBA, dass der Einsatz von CCS In der Energiewirtschaft fossile Techniken verfestigen und den Ausbau der erneuerbaren Energien behindern könnte. Auch in anderen Branchen würde CCS klimafreundlichere Alternativen erschweren – etwa mehr Holzbau, alternative Bindemittel oder Baustoffe. Um keine negativen Effekte bei der Transformation der Energiewirtschaft, der Industrie und der Bauwirtschaft hervorzurufen, sollte die Technik aus Sicht des Umweltbundesamtes dort nicht priorisiert werden.

Langfristige Klimaziele

Die EU hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2050 treibhausgasneutral zu sein, während Deutschland bereits 2045 dieses Ziel erreichen möchte. Selbst mit ehrgeiziger Klimapolitik könnten jedoch jährlich 40 bis 60 Millionen Tonnen CO_2 emittiert werden. Laut Messner sollte daher „der Ausbau und der Schutz von Mooren, Wäldern und anderen natürlichen Senken unsere erste Priorität sein. CCS und andere technische Senken könnten die natürlichen Senken dann ergänzen“.

Pascal Hugo

Das UBA-Positionspapier zu CCS kann hier heruntergeladen werden.

Abfallbrennstoffe

DEHSt vereinfacht Nachweisverfahren

Foto: IMAGO / allover-MEV

Die DEHSt hat ein vereinfachtes Nachweisverfahren für Abfallbrennstoffe eingeführt. Ziel ist es, Doppelüberwachungen zu vermeiden und EU-ETS-Anlagen, die abfallwirtschaftlich tätig sind, zu entlasten. Hier sind die wichtigsten Änderungen.

Kontrollsysteme und RED II-Kriterien

EU-ETS-Anlagen unterliegen oft Kontrollsystemen, die bereits eine fortlaufende Kontrolle der Abfalleigenschaft und der Massenbilanz umfassen. Die DEHSt betrachtet nun auch Kontrollsysteme aus dem Abfallbereich als grundsätzlich geeignet für den Nachweis dieser beiden RED II-Kriterien.

Die Neuregelung im Detail

Abweichend von Paragraf 3 der Emissionshandelsverordnung führt die DEHSt folgende Vereinfachungen ein:

– Der Nachweis für Abfallbrennstoffe basiert auf der Teilnahme an einem Kontrollsystem.
– Betreiber können zwischen RED II-Zertifizierungssystemen und anderen Kontrollsystemen aus dem Abfallbereich wählen, beispielsweise Zertifizierung als Entsorgungsfachbetrieb oder eine Güteüberwachung durch die Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe und Recyclingholz.
– Andere Systeme können nach Zustimmung der DEHSt genutzt werden.
– Die EU-ETS-Prüfstelle ist als Kontrollsystem nur unter bestimmten Bedingungen geeignet.

Spezielle Kenntnisse erforderlich

Für Abfallbrennstoffe, die nach bestimmten Varianten geprüft werden, sind spezielle Kenntnisse im Abfallrecht erforderlich. Diese Kenntnisse müssen durch anerkannte Weiterbildungsträger erworben worden sein und von der DAkkS überprüft werden.

Auswirkungen auf nachhaltige Biomasse

Die Nachweisvereinfachung hat bestimmte Auswirkungen auf die Anerkennung nachhaltiger Biomasse:
– Es ist keine zusätzliche RED II-Zertifizierung erforderlich, wenn bereits eine andere Zertifizierung vorliegt
– Kontrollsysteme, die während des gesamten Jahres 2023 bestanden, ermöglichen dem Betreiber, die erforderlichen Bestätigungen zu erbringen.

Die Regelung gilt auch für Abfallbrennstoffe aus dem Ausland. Für Müllverbrennungsanlagen, die ab 2024 neu in den in den Anwendungsbereich des Europäischen Emissionshandels (ETS 1) einbezogen werden, will die DEHSt eigenständige Vollzugshinweise veröffentlichen.

Detaillierte Informationen finden Sie auf der Internetseite der DEHSt.

Titel

Circular Design

Neues Denken

Circular Economy ist mehr als das Recycling von Abfällen. Es geht darum, Dinge grundsätzlich neu anzugehen, Bestehendes zu hinterfragen und auf der Grundlage ressourcenschonender Geschäftsmodelle neu zu konzipieren. Der Schlüssel dazu ist „Circular Design“. Mitte September fand dazu zum ersten Mal das „Circular Design Summit“ in Düsseldorf statt.

Abfallvermeidung ist bekanntlich die höchste Form der Abfallbewirtschaftung. Denn für Abfälle, die gar nicht erst entstehen, braucht die Gesellschaft weder Recycling- noch Verbrennungsanlagen. Völlig zurecht steht die Vermeidung von Abfällen daher auf der obersten Stufe der Abfallhierarchie – jener hierarchischen Stufenleiter also, die die Behandlungsschritte von „wünschenswert“ bis „notwendiges Übel“ durchdekliniert.

Und doch: Die Abfallvermeidung im Abfallrecht zu verorten war seit jeher eine fragwürdige Konstruktion, denn Abfallentsorger vermeiden keine Abfälle, sondern behandeln das, was Unternehmen, Privathaushalte und sonstige Einrichtungen an Unrat produzieren, auf die bestmögliche Art und Weise. Wie ein Produkt designt ist, welche Rohstoffe verwendet und wie sie zusammengesetzt wurden, entscheidet maßgeblich darüber, was am Ende der Nutzungsphase „die bestmögliche Art und Weise“ der Behandlung ist.

„Design for Recycling“ ist daher einer jener Schlachtrufe der vergangenen Jahre, um Abfälle aus der thermischen Behandlung wenigstens in die stoffliche Verwertung zu heben. Doch die Welt wird sich nicht aus der Klima- und Rohstoffkrise herausrecyceln können: Allein Deutschland verbraucht nach Angaben des Umweltbundesamtes jedes Jahr rund 1,3 Milliarden Tonnen Rohstoffe – pro Kopf betrachtet sind das rund 30 Prozent mehr als der globale Durchschnitt. Lediglich rund 13 Prozent der verwendeten Rohstoffe stammen laut der europäischen Statistikbehörde Eurostat aus dem Recycling. Um in Zukunft also innerhalb der planetaren Grenzen zu wirtschaften, reicht ein Design for Recycling nicht aus. Nötig ist ein „Design for Zero“ – ein Circular Design.

Foto: TSUNG-LIN WU – stock.adobe.com

Was bedeutet Circular Design?

„Circular Design beschreibt einen ganzheitlichen Gestaltungsansatz mit dem Ziel, die Umweltauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen über den gesamten Lebenszyklus zu minimieren und darüber hinaus nachhaltige Geschäftsmodelle im Sinne einer Circular Economy zu entwickeln“, sagt Ines Haydn von der Effizienz-Agentur NRW (EFA) laut Pressemitteilung der EFA. Im Prinzip geht es also darum, langlebige Produkte zu schaffen, die reparierbar sind und am Ende ihres Lebenszyklus' natürlich recycelbar sein sollen. Doch Langlebigkeit und Reparierbarkeit sind nicht unbedingt kompatibel mit einem Wirtschaftssystem, das Wohlstand mit Wachstum und Wachstum mit der Produktion von Gütern sowie dem Verbrauch von Ressourcen generiert. Daher reicht es nicht, ein Produkt Richtung Zirkularität neu zu designen. Nicht jeder Hersteller würde das wirtschaftlich überleben. Um eine neue Waschmaschine zu verkaufen, muss die alte erst kaputtgehen. Mit dem Schritt Richtung Circular Design ist daher in vielen Fällen zwingend auch ein anderes Geschäftsmodell von Nöten. Nur so wird aus einer ressourcenschonenden Produktionsweise eine, die auch Wohlstand schafft.

Bei Janado werden gebrauchte Handys – aber vor allem B-Ware – für den Wiederverkauf fit gemacht. (Fotos: Effizienz-Agentur NRW)

Beim Circular Economy Summit konnten die Teilnehmer ihre eigenen Geschäftsmodelle überdenken.

Mit Upstream-Innovation zum Circular Design

Doch wie transformiert man ein lineares Geschäftsmodell in ein zirkuläres? Keynote-Speaker Karel Golta legte den Teilnehmern des Circular Design Summit zunächst den Ansatz der Upsteam-Innovation nahe, um zu einem ressourcenschonenden Produkt zu kommen. Normalerweise werden Produkte „von oben herab“ designt: Sie sollen einen entsprechenden Nutzen erzeugen oder beim Verbraucher wenigstens einen entsprechenden Kaufanreiz generieren. Beim Upstream-Ansatz wird ein Produkt vom Ende gedacht: Wie muss ein Produkt aussehen, dass es möglichst wenig Abfall erzeugt, wie muss ein Produkt designt sein, um es möglichst lange nutzen zu können? Was können wir in der Produktion und im Verkauf ändern, um möglichst wenig Ressourcen zu nutzen? „In jeder Phase streichen Sie dann etwas weg“, sagte Golta – und brachte sogleich verblüffend einfache Beispiele, wie bestehende Produkte ressoucenschonend neu designt werden können.

Das Shiftphone beispielsweise ist ein modular aufgebautes Mobiltelefon, bei dem der Nutzer wie beim bekannteren Fairphone Teile wie die Kamera oder den Akku auswechseln und upgraden kann, ohne direkt das ganze Gerät neu kaufen zu müssen. Ein weiteres Produkt ist Everdrop. Everdrop stellt Putzmittel her, die nicht flüssig, sondern in Form von wasserlöslichen Tabs vertrieben wird. „Wo geputzt wird, ist sowieso Wasser vorhanden“, so Golta. „Mit eurem Produkt fahrt ihr vor allem unnötig Wasser durch die Gegend“, sagte Golta in Richtung der großen Konsumgüterhersteller.

Es sind Beispiele wie diese, wie mit Hilfe eines Upstream-Designs ressourcenschonender, damit auch abfallärmer und letztlich auch kostengünstiger produziert werden kann. Das 2019 gegründete Münchner Unternehmen Everdrop wirbt auf seiner Internetseite damit, bereits jetzt mit seinen Produkten über neun Millionen Kunststoffflaschen vermieden zu haben. Doch auch eine ressourcenschonendere Produktionsweise bleibt in seiner linearen Logik verhaftet, wenn beim Design nicht auch ein zirkuläres Geschäftsmodell mitgedacht und entwickelt wird.

Manche Produkte werden überhaupt erst durch Circular Design nachhaltig. Eine der Produktgruppen mit einem großen Potenzial für mehr Zirkularität sind Möbel. Natürlich spart es Ressourcen, wenn ein Spanplatten-Bücherregal erst nach fünf anstatt nach drei Jahren zusammenbricht. Doch so richtig zirkulär ist das nicht. So sieht man das wohl auch

Nordrhein-Westfalens Umweltminister Oliver Krischer beim 1. Circular Design Summit in Düsseldorf.

in Brüssel, wo die Möbelhersteller neben der Textilindustrie zu den prioritären Branchen beim Ökodesign zählen. Rund drei Millionen Tonnen Sperrmüll fallen allein in Deutschland jedes Jahr an, ein Großteil davon dürfte auf den Möbelsektor zurückzuführen sein. Beim Circular Design Summit in Düsseldorf diskutierten die Teilnehmer, wie die Möbel-Branche, die in Nordrhein-Westfalen ein wichtiger Industriezweig ist, in Zukunft zirkulärer werden kann.

Ein erfolgreiches zirkuläres Geschäftsmodell hat der niederländische Möbelhersteller Royal Ahrend entwickelt. Das Unternehmen stattet im Wesentlichen Büros auf Wunsch mit einem Leasing-Modell aus („Furniture as a service"). Werden die Möbel nicht mehr benötigt, gehen sie an den Hersteller zurück – und nach einer Aufbereitung gehen sie wieder in den Markt. Damit die Aufbereitung möglichst leicht geht, sind die Möbel modular aufgebaut, so dass nicht reparierbare Teile leicht ausgetauscht werden können. In den Niederlanden funktioniert das Geschäft mit zirkulären Möbeln bereits sehr gut, insbesondere die öffentliche Hand frage zirkuläre Büromöbel nach. Hier liege der Anteil bei 80 Prozent, sagte Felix Kröncke, Geschäftsführer der deutschen Tochter Ahrend GmbH & Co. KG in Düsseldorf. Man habe inzwischen eher das Problem, die hohe Nachfrage bedienen zu können.

Die Niederlande sind Vorreiter in Sachen Circular Economy in Europa. Laut europäischer Statistikbehörde Eurostat lag die Circular Material Use Rate 2020 in den Niederlanden bei rund 31 Prozent – und damit mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland (13,4 Prozent). Die Circular Material Use Rate misst nach einer Definition der Europäischen Kommission den Anteil der zurückgewonnenen und wieder in die Wirtschaft eingebrachten Materialien im Vergleich zum gesamten Materialverbrauch. Die Kommission verwendet den Indikator, um den Fortschritte auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft zu messen.

Damit es mit der Circular Economy künftig nicht nur in den Niederlanden klappt, sondern überall in der EU, sollen Produkte in Zukunft langlebiger, reparierbarer und am Ende des Produktlebens recycelbar werden. Das will die EU-Kommission mit der Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) erreichen, die die bestehende Ecodesign-Verordnung um das Thema Circular Economy ergänzen soll. Mit der ESPR will die Kommission Anforderungen an Produkte definieren, die auf dem europäischen Markt in Verkehr gebracht werden dürfen, erklärte Henning Wilts vom Wuppertal Institut den Teilnehmern des Circular Design Summits. Dazu gehören unter anderem Anforderungen an die Haltbarkeit von Produkten, die Reparierbarkeit sowie den Rezyklatanteil. Die Vorgaben können für die Hersteller schwerwiegende Folgen haben. „Produkte, von denen wir genau wissen, die passen nicht in eine Kreislaufwirtschaft, könnten auf dieser Grundlage in Zukunft genauso verboten werden wie Glühlampen", sagte Wilts.

Wird der digitale Produktpass zum Gamechanger?

Besonderen Wert legt man in Brüssel auf transparente Informationen, die mit Hilfe des digitalen Produktpasses von den Herstellern bereitgestellt werden sollen. Laut Wilts soll der digitale Produktpass zu einem „Gamechanger" werden. Welche Informationen genau im digitalen Produktpass enthalten sein werden, wird allerdings nicht in der Verordnung, sondern in noch zu erlassenen digitalen Rechtsakten von der Kommission festgelegt. „Derzeit gibt es in Brüssel intensive Diskussionen darüber, was die genauen Anforderungen sind. Wer definiert den digitalen Produktpass?", so Wilts in Düsseldorf.

Der digitale Produktpass dürfte das Geschäft der Düsseldorfer Janado GmbH noch einmal deutlich erleichtern. Janado kauft gebrauchte Handys auf, bereitet sie auf und verkauft sie über den eigenen Online-Shop beziehungsweise über die großen Plattformen erneut an die Endkunden. Refurbishment nennt man das Neudeutsch. Mit dem digitalen Produktpass würden Anbieter wie Janado mehr Informationen darüber bekommen, wie Elektrogeräte aufgebaut sind, um sie reparieren zu können. Eine rechtliche Pflicht, Verschleißteile wie Akkus austauchbar im Produkt zu verbauen, könnte zudem die Lebensdauer von Geräten deutlich erhöhen.

Beim Circular Design summit konnten die Teilnehmer Janado besuchen und erfuhren einiges über das Geschäft mit refurbishten Handys, Tablets und Laptops. So waren nicht wenige Teilnehmer überrascht, dass nur ein sehr geringer Prozentsatz der von Janado verkauften Handys sind tatsächlich gebrauchte Geräte sind, die von den Düsseldorfern aufbereitet und wiederverkauft werden. Von den rund 15.000 Geräten, die Janado monatlich überprüft, aufbereitet und vertreibt, sind weit über 90 Prozent so genannte B-Ware. Das sind im Wesentlichen Rückläufer von Kunden, die ihre Geräte innerhalb der gesetzlichen Rückgabefrist von 14 Tagen im Handel zurückgegeben haben. Da Media Markt, Amazon und Konsorten keinen eigenen B-Ware-Strom haben, versteigern sie diese Ware in größeren Einheiten an Anbieter wie Janado. Die prüfen die Ware nach Erhalt, bessern ggf. etwas aus und verkaufen sie anschließend weiter. Mit anderen Worten: ohne den ständigen Konsum neuer Produkte würde es Anbieter wie Janado derzeit nicht geben, da der Markt für tatsächlich über viele Jahre in Gebrauch gewesene und wiederaufbereitete Elektrogeräte derzeit noch sehr klein ist.

Welche Auswirkungen hat Circular Design?

Doch das könnte sich in den kommenden Jahren ändern, wenn die EU die Rahmenbedingungen für die Zulassung von Produkten für den gemeinsamen Binnenmarkt Richtung Circular Economy verschiebt. Dann können die vielen kleinen Designverbesserungen in der Summe große Veränderungen bewirken: In der WWF-Studie „Eine umfassende Circular Economy für Deutschland 2045", die vom Öko-Institut, dem Fraunhofer ISI und der Freien Universität Berlin im Vorfeld der Diskussion zur Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie erarbeitet wurde und an der unter anderem die Bertelsmann Stiftung beteiligt war, gehen die Wissenschaftler von erheblichen Einsparpotenzialen aus. Weltweit könnte eine umfassende Circular Economy in den Sektoren Hoch- und Tiefbau, Fahrzeuge und Batterien Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Haushaltsgeräte, Lebensmittel und Ernährung, Textilien, Verpackungen, Möbel sowie Beleuchtung gegenüber einem Status Quo-Szenario die Treibhausgas-Emissionen um ganze 26 Prozent oder 186 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente reduzieren. Allein in Deutschland könnte zudem der industrielle Energiebedarf um 112 TWh oder 17 Prozent sinken.

Pascal Hugo

pollutec
ACCELERATING THE ECOLOGICAL TRANSITION
Save the Date!
10. - 13. Oktober 2023 Halle 3 / D143 | Eurexpo Lyon

Interview Dr. Peter Jahns, Leiter der Effizienz-Agentur NRW

„Mit unserem Circular-Design-Ansatz gehen wir einen Schritt weiter“

Dr. Peter Jahns leitet seit über 24 Jahren die Effizienz-Agentur NRW. Wir sprachen mit ihm über Circular Design und welche Auswirkungen der Ansatz auf Produktion und Konsum von Gütern und Dienstleistungen hat.

Dr. Peter Jahns. (Fotos: EFA)

Herr Dr. Jahns, warum beschäftigt sich die Effizienz Agentur mit Circular Design?

Die Effizienz-Agentur NRW wurde vor 25 Jahren vom Umweltministerium Nordrhein-Westfalen mit dem Ziel ins Leben gerufen, die Wirtschaft bei der Senkung ihres Ressourcenverbrauchs zu unterstützen. Was wir in den 90er Jahren mit der Strategie des Produktionsintegrierten Umweltschutzes (PIUS) begonnen haben, entwickelten wir in den Folgenjahren zum Ansatz der Ressourceneffizienz weiter. Hierbei rückte neben der Produktion zunehmend die Produktgestaltung in unseren Fokus.

Der Ansatz der ressourcenschonenden Produktgestaltung, also das klassische Ecodesign, ist deshalb für uns seit vielen Jahren ein wichtiger Ansatzpunkt, um die Ressourceneffizienz in Industrie und Handwerk zu verbessern. Denn nahezu 80 Prozent der Wirkung eines Produktes auf Kosten und Umwelt werden mit seiner Gestaltung festgelegt.

In den vergangenen Jahren haben wir bei Ecodesign-Projekten beobachtet, dass in den Unternehmen neben Aspekten der reinen Produktgestaltung immer stärker Fragen zu neuen Geschäftsmodellen und möglichen Dienstleistungen entlang der Wertschöpfungskette in den Fokus rücken.

Mit unserem Circular-Design-Ansatz gehen wir nun einen Schritt weiter, um der Wirtschaft hier neue Möglichkeiten aufzuzeigen: Circular Design beschreibt dabei einen umfassenden Gestaltungsansatz mit dem Ziel, die Umweltbelastungen von Produkten und Dienstleistungen über den gesamten Lebenszyklus hinweg zu minimieren und darüber hinaus nachhaltige Geschäftsmodelle im Sinne einer Circular Economy zu entwickeln.

In welchen Bereichen sehen Sie die größten Potenziale, um mit Circular Design Ressourcen, Energie und Treibhausgase einzusparen?

Ziel der Kreislaufführung von Produkten, Komponenten und Materialien ist es, das wirtschaftliche Wachstum vom Ressourcenverbrauch zu entkoppeln. Wirtschaftlich ist das interessant, weil der Wert von Produkten und Materialien so länger erhalten bleibt. Hierzu gibt es verschiedene Strategien für die Reduzierung des Primarrohstoffeinsatzes: Produkte lassen sich beispielsweise so gestalten, dass sie ressourcenschonend aus Sekundärrohstoffen hergestellt werden oder dergestalt, dass sie regelmäßig zurückgeholt, überarbeitet (Refurbishment) und wieder in Umlauf gebracht werden.

Dr. Peter Jahns spricht beim Circular Design Summit in Düsseldorf

Die Kernfrage lautet: Mit welchen Produkten oder Dienstleistungen können wir Konsumentenbedürfnisse ressourcenschonender befriedigen oder bedienen? Es geht also darum, für nachhaltige, zirkuläre Produkte auch passende Geschäftsmodelle zu entwickeln, die z. B. Rückführsysteme, Wartung, Reparaturen oder Instandhaltung von Produkten umfassen. Daraus können sich neue Geschäftsansätze ergeben, die klima- und umweltschonender sind als bisherige Konzepte.

So sind z. B. Geschäftsmodelle möglich, bei denen Nutzenende Produkte gar nicht erst erwerben, sondern nur leihen. Erfolgreiche Beispiele gibt es u. a. im Bereich Beleuchtungen: Hier bestehen Angebote, bei denen Kunden nicht die Beleuchtungsanlage und die Leuchtkörper erwerben, sondern nur für die erbrachte Leistung bezahlen. Die Produkte bleiben so im Besitz des Herstellers oder des Lieferanten.

Welche Rolle spielt die öffentliche Hand als Nachfrager von Ressourcen, Produkten und Dienstleistungen für zirkuläre Produkte und Geschäftsmodelle?

Die öffentliche Hand spielt hier eine bedeutende Rolle, auch als Vorreiterin in diesem Transformationsprozess. Wichtig ist es, bestehende Ausschreibungskriterien anzupassen, damit vermeintlich komplexere oder teurere, dafür aber klima- und ressourcenschonendere Angebote noch stärker genutzt werden können.

Welche Punkte sollte die Bundesregierung ihrer Meinung nach unbedingt in die Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie aufnehmen?

Der Spielraum der Unternehmen sollte durch gesetzliche Vorgaben nicht zu sehr eingeengt werden. Stattdessen sollten wir auf technologieoffene Zielvorgaben setzen, die durch geeignete Indikatoren überwacht werden können.

Ihre Nachbarn, die Niederlande, sind beim Thema Circular Economy in vielen Fällen schon deutlich weiter als Nordrhein-Westfalen. Was muss passieren, damit NRW den Anschluss nicht verliert?

In Nordrhein-Westfalen setzen sich bereits zahlreiche produzierende Unternehmen, Institutionen und Hochschulen mit der Thematik Circular Economy erfolgreich auseinander. Das wird nicht zuletzt im Programm unseres ersten Circular Design Summits, der am 19. September in Düsseldorf stattfand, deutlich.

Die Niederlande sind in vielerlei Hinsicht Vorreiter. Gerade in der uns nahliegenden Region Venlo gibt es viele Akteure im Bereich der Circular Economy – so sind die Niederlande für die Unternehmen in NRW auch schon immer ein wichtiger und inspirierender Partner gewesen, gerade auch in diesem Transformationsprozess. Letztendlich profitieren beide Regionen von diesem Wissenstransfer.

Die Effizienz-Agentur NRW bietet z. B. mit CIRCO seit 2021 ein Workshop-Angebot an, das Unternehmen bei der Entwicklung und Gestaltung neuer, nachhaltiger Produkte und Geschäftsmodelle im Sinne der Circular Economy unterstützt.

Dieses Schulungskonzept wurde auf Basis der wissenschaftlichen Ergebnisse der Studie „Products that last“ der TU Delft in den Niederlanden entwickelt. Die Effizienz-Agentur NRW, die das erste CIRCO-Hub in Deutschland ist, hat diese erfolgreiche Methode aufgenommen und in Kooperation mit den niederländischen Partnern zu einem erfolgreichen Angebot für Betriebe in Nordrhein-Westfalen weiterentwickelt.

Die Region an Rhein und Ruhr soll in den nächsten Jahren zum „Circular Valley“ werden. Was genau können wir uns darunter vorstellen? Wird das Ruhrgebiet zur Startup-Zone?

Ich sehe das Ruhrgebiet bereits heute als eine erfolgreiche Startup-Zone, wenn auch noch in anderen Bereichen. Das Konzept des Circular Valley ist in Wuppertal entwickelt worden. Es ist ein interessanter Ansatz, bei dem Startups aus der ganzen Welt eingeladen werden, für zwei Monate nach Wuppertal zu kommen, um ihre Ideen hier weiterzuentwickeln und Kontakte zur lokalen Wirtschaft zu knüpfen. Hier unterstützt die EFA mit einem speziellen Workshoptag zum Circular Design.

In ganz Nordrhein-Westfalen gibt es eine wachsende Anzahl von Startups und Spin-offs, die zirkuläre Geschäftsmodelle und Produkte entwickeln. Dies geschieht besonders häufig in industriellen Zentren oder in der Nähe von Hochschulen. Dabei ist der Kontakt zu mittelständischen Unternehmen von besonderer Bedeutung, da sie diese Entwicklung entweder unterstützen oder in ihre betrieblichen Abläufe praktisch integrieren können. So ist die Wirtschaft in NRW zunehmend auf dem Weg zu einer Circular Economy.

Herr Dr. Jahns, vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Pascal Hugo

Titel

ReziProK

Modelle für die Circular Economy

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – innovative Produktkreisläufe, kurz: ReziProK, ist eine ca. 30 Mio. € umfassende Fördermaßnahme des Bundesministeriums für Forschung und Entwicklung (BMBF). 25 Projekte starteten 2019; die letzten schlossen im Frühsommer 2023 ab. Die Ergebnisse zeigen, dass nicht nur zahlreiche Projekte erfolgreich waren, sondern auch allgemein verwertbare Erkenntnisse für die Zukunft der Kreislaufwirtschaft gewonnen werden konnten. Einige Projekte befinden sich bereits in der ersten Vermarktungsphase.

Dr. rer. nat. habil. Henning Friege, N³ Nachhaltigkeitsberatung Dr. Friege & Partner, Honorarprofessor für Nachhaltigkeitswissenschaften an der Leuphana-Universität und Privat-Dozent für Abfallwirtschaft an der TU Dresden. (Foto: N³)

Das besondere an ReziProK: Es ging nicht nur um technische Neuerungen im Sinne eines recyclinggerechten Produktdesigns oder neue Sortiermethoden für Abfälle. Sondern die technischen Entwicklungen sollten mit neuen Geschäftsmodellen verbunden werden. Denn viele Ansätze einer mehr auf Zirkularität ausgerichteten Wirtschaft scheitern an zu hohen Kosten oder mangelnder Akzeptanz. Neben den üblichen abfallwirtschaftlichen Strategien – Recycling, energetische Verwertung und Vorbereitung zur Wiederverwendung – setzten alle Projekte weitere Strategien ein, angefangen von einem reparatur- und recyclinggerechten Produktdesign über Nach- und Umrüstung und Wiederaufarbeitung bis hin zur Umnutzung von gebrauchten Produkten.

So wurde im Projekt „Circular by Design“ (CbD) anhand eines hochwertigen Kühl-/Gefriergerätes als auch in Kooperation mit einem Verwerter für Elektroaltgeräte mit hundert Geräten gleicher Bauart analysiert, wie reparatur- und recyclingfreundlich das Design der heute anfallenden Geräte tatsächlich ist. Es wurde u.a. festgestellt, dass durch das Verwenden von Klebe- und Schraub- statt Steckverbindungen, elektronische Bauteile vor der Zerkleinerung nur teilweise entfernbar und Materialverbünde (Metall/Kunststoff) im mechanischen Aufbereitungsprozess nicht vollständig lösbar sind. Die gewünschte sortenreine Trennung ist daher nur schwer möglich und „Downcycling“ die logische Folge. Der Schlüssel zur Verbesserung ist ein modulares Design, welches durch eine leichte Demontage Reparaturen vereinfacht und eine saubere Material-Trennung ermöglicht.

Im DiTex-Projekt wurde die Verlängerung der Lebensdauer von Gewerbetextilien aus Polyester und Baumwolle durch Pflege und Reparatur, Einsatz von Rezyklat für die Herstellung der Produkte und Verwertung der Produkte nach Gebrauch (Faser-zu-Faser-Recycling) mit einem überraschend erfolgreichen Ergebnis getestet. Die Kommerzialisierung im Miettextilien-Geschäft läuft an.

ReziProK
Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

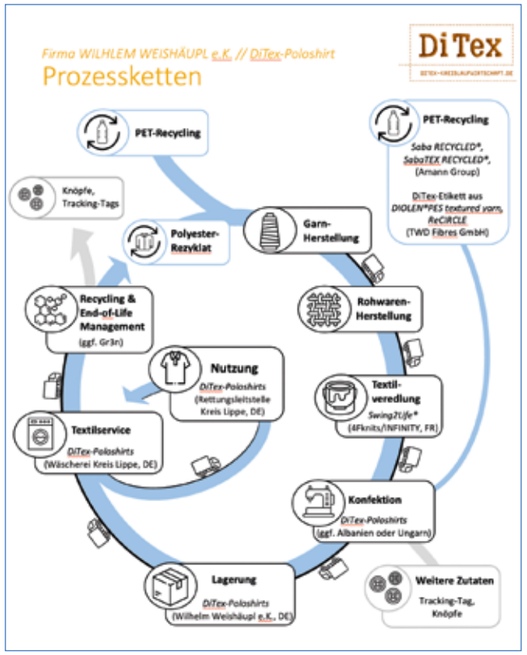
Die Zukunft gehört Produkt-Service-Systemen

Mehr als die Hälfte aller Projekte setzte auf Produkt-Service-Systemen (PSS), bei denen der Hersteller das Produkt über dessen Gebrauch bei verschiedenen Kunden begleitet und dessen Reparatur, Wiederverwendung oder Aufarbeitung sicherstellt. Beim Projekt RessProKa stand Innenausbau von Bürogebäuden im Vordergrund. Es wurden Geschäftsmodelle entwickelt, bei denen Bauelemente wie Böden, Decken und Wände zurückgegeben und nach Aufbereitung wiederverwendet werden können. Der Industriepartner von RessProKa bietet diese Modelle bereits an. Investoren, Mieter und Bauteil-Produzenten können von dem Modell dieser Entwicklung profitieren.

Auch im Bereich Mobilität (KOSEL, LEVmodular, AddReMo) wurden neue Design-Strategien (modularer Aufbau, Einsatz von recyclinggerechten Bauteilen, Leichtbauweise), günstige Reparaturen (mit Ersatzteilen aus 3D-Druck), z.T. ergänzt durch Umbaumöglichkeiten genutzt. Damit können diese Fahrzeuge wesentlich länger und flexibler eingesetzt werden. Industrielle Werkzeuge werden im „linearen Fall“ nach Ende ihres Gebrauchs vor Ort verwertet und üblicherweise direkt eingeschmolzen. Im Projekt „Circle of Tools“ wurden Maschinenmesser für Papierfabriken in die Produktion zurückgeführt und daraus kleinere Maschinenmesser des gleichen Typs hergestellt. Dies ergibt also eine etwa doppelt so lange Nutzung des Materials im Produkt und ermöglicht die Verwertung wertvoller Legierungsmetalle im Rahmen der Aufarbeitung.

PSS-Modelle stellen hohe Anforderungen an die Kommunikation zwischen Herstellern und Nutzern. Dazu dienen z.B. bei Heizungspumpen (Projekt ResmaP) oder komplexen Industrieanlagen (Projekt ReLIFE) die digitale Fernüberwachung von Geräten. Sie erlaubt nicht nur eine kostengünstigere Instandhaltung von Geräten bei der Kundschaft, sondern auch die Wahl des geeigneten Aussonderungszeitpunkts und ermöglicht die Wiederverwendung noch brauchbarer Bauteile. Beim schon genannten Projekt DiTex wird der Informationsfluss zwischen Produzenten, Vermietern, Nutzern und

Dienstleistern im Wertschöpfungsnetz durch einen im Kleidungsstück integrierten dynamischen „RFID-Tag“ sichergestellt (siehe Abbildung auf Seite 18). PSS-Geschäftsmodelle lassen sich zwischen Unternehmen sicher einfacher realisieren als mit Haushalten, aber auch hier liegen bei hochwertigen Produkten Chancen, die u.a. durch die Möglichkeiten der Digitalisierung befeuert werden.



Ditex Prozessketten. (Bild: Ria Müller et al., IÖW)

Sortierung und Verwertung von Abfällen

Für die Verlängerung der Nutzungsphase von Produkten ergeben sich interessante Perspektiven: Im Projekt EIBA wurden gebrauchte Fahrzeugteile an einem KI-unterstützten Arbeitsplatz identifiziert und deren Gebrauchszustand eingeschätzt. Diese Kombination von Bilderkennung und Sensor-Technik könnte bei der Annahme von Altprodukten zur Bewertung (z.B. bei Recyclinghöfen) eine Rolle spielen.

Mit Online-Analytik im Produktionsprozess und digitaler Vernetzung (DiLink-Projekt) gelang es, Daten über die Qualität der Prozesse und der in ihnen hergestellten Rezyklate zu erheben, zu bewerten und für diese Rezyklate geeignete Einsatzmöglichkeiten zu finden. Der Einsatz von Blockchain für die Weiterleitung von Informationen mit dem Produkt über dessen gesamten Lebensweg wurde im Projekt DIBICHAIN am Beispiel eines Flugzeugteils demonstriert.

Vermarktung von Rezyklaten

Während die Identifikation von Altteilen aus einem Abfallstrom per Blockchain eher Zukunftsmusik für die Abfallwirtschaft ist, wurde im Projekt RePost ein industriell umsetzbares Konzept für das Recycling von Porenbeton aus Abbruchmaterialien entwickelt. Angesichts erheblich steigender Mengen von Porenbeton, die in den kommenden Jahrzehnten als Abfall anfallen werden, ist die Verwertung in neuen Porenbeton-Steinen sowie Mörteln ein auch quantitativ wichtiger Beitrag zum Recycling.

Kunststoffrezyklate reichen in ihrer Qualität nicht immer an die Primärmaterialien heran. Das All-Polymer Projekt konnte mit dem Einsatz von Bändern aus Kunststofffaser-Verbundwerkstoffen in Rezyklaten gleiche und z.T. bessere Qualitäten im Vergleich zu neuem Material erzielen. Die Bänder bestehen aus nur einem Polymer-Typ und können nach Ende der Gebrauchsphase thermisch abgelöst werden, so dass das Material zur weiteren stofflichen Verwertung zur Verfügung steht.

Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung nachgewiesen

Wichtigster Indikator für den Erfolg eines zirkulär angedachten Prozesses bzw. Produkts sind neben der wirtschaftlichen Tragfähigkeit des Geschäftsmodells die Verringerung des materiellen Ressourcenverbrauchs, möglichst verbunden mit einer weiteren Entlastung der Umwelt, also geringerem Energieverbrauch, weniger Abfall und Vermeidung der Verschleppung von Schadstoffen. Dies konnten die meisten Projekte im Rahmen einer Abschätzung des Nachhaltigkeitsbeitrags belegen, z.T. auch mit sehr konkreten Life Cycle Assessment (LCA)-Rechnungen.

An dieser Stelle ist allerdings weitere Forschungsarbeit nötig, denn die für den Produktlebensweg von der Materialgewinnung bis zur Abfallphase genutzten LCA-Methoden lassen sich nicht einfach auf Produkte anwenden, die „mehrere Leben“ durchlaufen. Nur bei wenigen Projekten beeinträchtigten zu lange Transportwege (Energieverbrauch) oder zu geringe Nutzungszyklen (Materialverbrauch) den Umweltnutzen des jeweiligen Produkts und die Wirtschaftlichkeit des Geschäftsmodells.

Weitere Informationen verfügbar

Die Vernetzung der Projekte untereinander wie auch die fachliche Begleitung, Unterstützung beim Transfer der Ergebnisse in die wirtschaftliche Praxis, die Bewertung der Nachhaltigkeit und Erstellung umfassender Berichte zu ReziProK wurden von einem eigenständigen Vernetzungs- und Transfervorhabens „RessWInn“ (DECHEMA e.V. sowie N³) wahrgenommen.

Henning Friege, N³ Nachhaltigkeitsberatung
Dr. Friege & Partner, Scholtenbusch 11,
46562 Voerde, www.N-hoch-drei.de

Europäische Woche der Abfallvermeidung

Kampagne für den Umweltschutz

Der VKU koordiniert die jährliche Kampagne zur EWAV in Deutschland. (Bild: VKU)

Die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWAV) ist Europas größte Kommunikationskampagne zum Thema Abfallvermeidung. Sie ist eine Dachkampagne für zahlreiche Initiativen und Projekte zur Abfallvermeidung und Ressourcenschonung. Ziel ist es, jährlich Ende November eine möglichst breite Öffentlichkeit für das Thema Ressourcenschutz durch Abfallvermeidung zu sensibilisieren.

In diesem Jahr werden bei der Europäischen Woche der Abfallvermeidung Verpackungen thematisiert. Verpackungen nehmen in unserem täglichen Leben einen hohen Stellenwert ein und erfüllen eine wichtige und notwendige Funktion. So dienen Verpackungen dem Schutz von Gegenständen (Verkaufsverpackungen), der Abgabe an den Endverbraucher (Serviceverpackungen) und dem Transport (Versandverpackungen). In Deutschland wurden im Jahr 2020 18,78 Millionen Tonnen Verpackungen verbraucht. Knapp die Hälfte davon entfiel nach Angaben des Umweltbundesamtes auf den privaten Endverbrauch.

Um dieser wachsenden Abfallquelle entgegenzuwirken, hat die Europäische Kommission neue EU-weite Verpackungsvorschriften vorgeschlagen. In Europa verursacht jeder Einwohner durchschnittlich fast 180 kg Verpackungsabfall pro Jahr. Da in der EU rund 40 Prozent des produzierten Kunststoffs und 50 Prozent des Papiers für Verpackungsmaterialien bestimmt sind, werden die meisten Primärrohstoffe für diese Zwecke verwendet. Wenn nichts unternommen wird, steigen die Verpackungsabfälle in der EU bis 2030 um 19 Prozent und Verpackungsabfälle speziell aus Kunststoff sogar um 46 Prozent, schätzt die EU-Kommission.

Dies ist der wesentliche Grund dafür, warum dieses Jahr das Zentrale Sekretariat der EWAV in Brüssel den Fokus auf Verpackungen legt. Das Motto der EWAV 2023 in Deutschland: „Clever verpacken – Lösungen gegen die Verpackungsflut“. Die EWAV 2023 findet vom 18. bis zum 26. November statt. Natürliche Materialien können geschont werden, indem Verpackungen reduziert, Mehrwegverpackungen verwendet und Verpackungsabfälle wiederverwendet werden.

Best-Practice-Beispiele-Heft zu Abfallvermeidung und Anti-Littering erschienen

Damit diese Aktionen noch vielen weiteren Menschen als Vorlage für eigene Initiativen dienen können, hat die Koordinationsstelle der Europäischen Woche der Abfallvermeidung und der europaweiten Initiative zu Anti-Littering Let’s Clean Up Europe nun eine Sammlung von wegweisenden Best Practice-Beispielen veröffentlicht.

Dass Abfallvermeidung auch Spaß und Freude machen kann, beweisen die Teilnehmer der Europäischen Woche der Abfallvermeidung jeden Tag aufs Neue. Sie thematisieren den verantwortungsvollen Konsum und stellen dar, dass die Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft mitunter auch erstaunlich sein können. Mit ihrem Handeln drücken sie den Wunsch aus, Vorhandenes wertzuschätzen, Ressourcen zu schonen und Abfall zu vermeiden. Es macht einfach Freude, teuer erworbene Dinge nicht ständig wegwerfen zu müssen. Und es tut gut, Dinge möglichst lange zu nutzen oder ihnen ein zweites Leben zu schenken.

Die Europäische Woche der Abfallvermeidung wurde auf Initiative der Europäischen Kommission und im Zuge des Inkrafttretens der EU-Abfallrahmenrichtlinie im Jahr 2008 als EU-weites Projekt ins Leben gerufen. Seit 2014 koordiniert der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) die Kampagne in Deutschland. Sie wird vom Bundesumweltministerium (BMUV) gefördert. Das Umweltbundesamt (UBA) ist der fachliche Ansprechpartner.

Dr. phil. Ljuba Günther
Europäische Woche der Abfallvermeidung /
Let’s Clean Up Europe
Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

Scannen Sie den Code, um das Heft mit den Best-Practice-Beispielen zu laden.

Fotos: Robert Kneschke - stock.adobe.com

Frontalangriff auf PPK?

Ist die EU-Verpackungsverordnung ein „Frontalangriff auf die Wertschöpfungskette Papier / Karton / Wellpappe"? So sieht das der österreichische Branchenverband Austropapier und wettert in einer Stellungnahme gegen die Mehrwegquoten in der europäischen Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung (PPWR).

Stein des Anstoßes für die österreichische Wellpappenindustrie ist Artikel 26 der PPWR. Darin will die EU-Kommission verbindliche Quoten für den Einsatz von Mehrwegverpackungen festlegen, die ab 2030 gelten und 2040 erhöht werden sollen. So sollen beispielsweise Coffee-to-Go-Verkäufer sicherstellen, dass ab 2030 20 Prozent der verkauften Getränke in wiederverwendbaren Verpackungen abgegeben werden. Die Quote soll bis 2040 auf 80 Prozent steigen. Nur noch jedes fünfte unterwegs verzehrte Heißgetränk soll dann in einem Einwegbecher herausgegeben werden (alle anderen Quoten: siehe Kasten).

Austropapier kritisiert diese „pauschale Bevorzugung von wiederverwendbaren Verpackungen gegenüber tatsächlich recycelten Papierprodukten" im aktuellen Entwurf für eine europäische Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung (PPWR) scharf. Der Verband spricht sich dafür aus, das Recycling als eine gleichwertige Lösung anzusehen. Die verpflichtenden Mehrwegquoten verzerrten den Wettbewerb und griffen massiv in eine funktionierende Kreislaufwirtschaft ein, kritisiert der Verband und bezeichnet die österreichische Papierwirtschaft als „einen absoluten Vorreiter bei Nachhaltigkeitsthemen im Sinne der Bioökonomie". Die Sammel- und Verwertungsquote für Verpackungen aus Papier, Karton und Wellpappe lägen in Österreich bei rund 85 Prozent.

Digitalisierung wirbelt die Papierindustrie ordentlich durcheinander

Zur Einordnung sei gesagt, dass die Digitalisierung die Papierindustrie ordentlich durcheinanderwirbelt. Einerseits geht der Absatz von Zeitungs- und grafischen Papieren im Zuge der Umwälzungen in der Medienbranche sowie dem Trend zum papierlosen Büro seit Jahren zurück. Nach Zahlen des europäischen Branchenverbandes Cepi lag der Verbrauch an grafischen Papieren 2012 noch bei 23,8 Millionen Tonnen. Zehn Jahre später waren es nur noch rund 14,3 Millionen Tonnen, was einem Rückgang von über 40 Prozent in nur einer Dekade entspricht. Hinzu kommt der Rückgang von Zeitungspapier, dessen Verbrauch sich mit 3,3 Millionen Tonnen im Jahr 2022 den Angaben zufolge im Vergleich zu 2012 mehr als halbiert hat.

Anders sieht das bei Verpackungspapieren und Wellpappe aus: Nach Angaben von Cepi ist der Verbrauch an Verpackungspapieren zwischen 2012 und 2022 von 35,5 Millionen Tonnen auf 43.6 Millionen Tonnen gestiegen, was einem Zuwachs von über 18 Prozent entspricht. Allein die deutsche Wellpappenindustrie hat nach Angaben ihres Verbandes VDW 2021 rund 6,05 Millionen Tonnen Wellpappe abgesetzt, 18 Prozent mehr als 2016 (5,11 Millionen Tonnen).

Mit anderen Worten: Den Rückgang bei den grafischen Papieren und dem Zeitungspapier in Folge der Digitalisierung hat der Papiersektor dank Onlinehandel, To-go-Boom und Kunststoffkrise abfedern können. Entsprechend verschnupft reagiert die Branche auf die Pläne in Brüssel, den Mehrweganteil in eben diesen Bereichen erhöhen zu wollen – und betont die eigene Bedeutung für den Green Deal und die Circular Economy.

Austropapier begrüße ausdrücklich, dass Kreislaufwirtschaft neben Dekarbonisierung ganz oben auf der Agenda der EU im Rahmen des Green Deals steht und auch im PPWR-Entwurf Einzug halte. „Bedauerlicherweise fehlt im aktuellen Entwurf jedoch ein eindeutiges Bekenntnis, dass mehrere Wege zur Zielerreichung der Klimaneutralität Europas bis 2050 als gleichwertig angesehen werden," sagte Austropapier-Präsident Martin Zahlbruckner und kritisierte die Bevorzugung von fossilbasierten Reuse-Produkten gegenüber den recyclingfähigen und erneuerbaren faserbasierten Verpackungen: „Es muss von der EU berücksichtigt werden, aus welchen Materialien die Verpackungen bestehen und ob funktionierende Systeme vorhanden sind, die Kreislaufwirtschaft sicherstellen." Papier- und Pappfasern, die im Papierkreislauf recycelt werden, seien hochwertige europäische Sekundärrohstoffe, die Primärrohstoffe ersetzen können und die laut einer Studie der TU Graz mindestens 25-mal verwendet werden können. Allerdings können die „fossilen Reuse-Verpackungen" laut Systemanbieter Recup bis zu 1.000-mal wiederverwendet werden.

Reuse-Quoten ermöglichten keine sinnvolle Koexistenz mit recycelten Papier

Sorgen bereitet den Verbänden der Papierindustrie, dass die in der PPWR geforderten Reuse-Quoten keine sinnvol-

Diese Mehrwegquoten regelt der PPWR-Entwurf der Kommission

Haushaltsgroßgeräte
Ab 2030 sollen 90 Prozent der Haushaltsgroßgeräte in wiederverwendbaren Transportverpackungen bereitgestellt werden.

To-go-Getränke (heiß und kalt):
Ab 2030: 20 Prozent
Ab 2040: 80 Prozent

Fast Food:
Ab 2030: 10 Prozent
Ab 2040: 40 Prozent

Bier, Schaumwein, etc.:
Ab 2030: 10 Prozent
Ab 2040: 25 Prozent

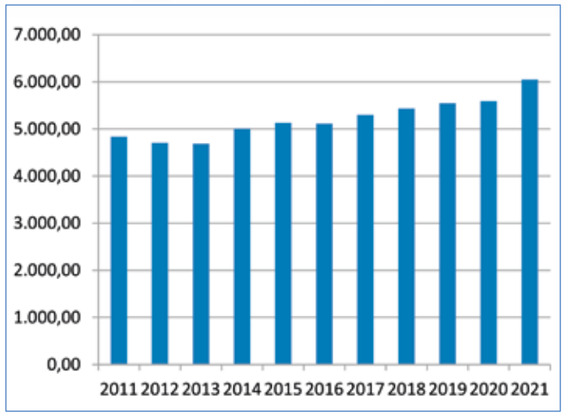
Wein:
Ab 2030: 5 Prozent
Ab 2040: 15 Prozent

Wasser und alkoholfreie Softdrinks:
Ab 2030: 10 Prozent
Ab 2040: 25 Prozent

Transportverpackungen (Paletten, Kunststoffkästen, etc.):
Ab 2030: 30 Prozent
Ab 2040: 90 Prozent

Online-Handel:
Ab 2030: 10 Prozent
Ab 2040: 50 Prozent

Palettenumhüllungen und Umreifungsbänder:
Ab 2030: 10 Prozent
Ab 2040: 30 Prozent



Absatz der deutschen Wellpappenindustrie im Zeitraum von 2011 bis 2021 (in 1.000 Tonnen). (Quelle: VDW, via Statista)

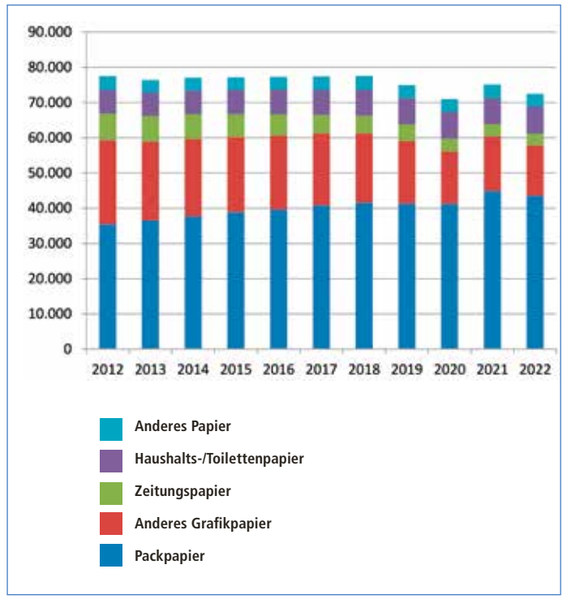
le Koexistenz mit recyceltem Papier, Karton oder Wellpappe möglich machen. „Die im Entwurf vorgesehenen verpflichtenden Quoten stehen diametral zu den Plänen der EU für eine funktionierende europäische Kreislaufwirtschaft im Sinne des Green Deal", sagte Stephan Kaar, Sprecher des Forum Wellpappe Austria. Verpflichtende Quoten für alle Verpackungsarten würden den freien Wettbewerb im Binnenmarkt gravierend einschränken und einen signifikanten Anteil von erneuerbaren und recyclingfähigen Papier-, Karton- und Wellpappe-Verpackungen durch Materialien aus fossilen Rohstoffen ersetzen.

Aus wissenschaftlicher Sicht gebe es keine nachvollziehbare Begründung für eine Bevorzugung von Reuse-Produkten. Der europäische Wellpappenverband FEFCO habe demnach errechnet, dass 8,1 Milliarden neue Kunststoffboxen bis 2040 auf den Markt gebracht werden müssen, wenn die geplanten verpflichtenden Reuse-Quoten erfüllt werden sollen. Das sei nicht im Sinne des Green Deals und unterwandere den eingeschlagenen Weg der Dekarbonisierung, heißt es in der Stellungnahme.

Darüber hinaus würden Reuse-Verpackungen aufgrund der höheren Transport- und Reinigungskosten im Vergleich zu recycelten Papiererzeugnissen viel höhere CO_2-Emissionen verursachen und zudem deutlich teurer sein. Die Verbände zitieren eine McKinsey-Studie, nach der fossile Reuse-Verpackungen eine bis zu 150 Prozent höhere CO_2-Belastung und bis zu 200 Prozent höhere Kosten verursachen als Lösungen aus Papier. Eine Umstellung auf Reuse statt Recycling würde zudem den Wasserverbrauch drastisch erhöhen, argumentieren die Verbände.

„Auch eine Verpflichtung zu geschlossenen Produktkreisläufen wäre für Papier absolut nicht sinnvoll, da es einer der größten Vorteile des Papierrecyclings ist, aus lokalen Altpapiersammlungen ganz unterschiedliche Produkte je nach Bedarf an Ort und Stelle wiederherstellen zu können", sagte Pro Carton-Director General Horst Bittermann. „Die Konsequenz wäre ein massiver Transportanstieg von Verpackungen für die stoffliche Verwertung in ganz Europa und exorbitante zusätzliche und unnötige CO_2-Emssionen."

Pascal Hugo



Papier- und Pappeverbrauch in Europa nach Sektoren in den Jahren 2012 bis 2022 (in 1.000 Tonnen). (Quelle: Cepi, via Statista)

Eine Kreislaufwirtschaft für Seltene Erden

Wie kann das gelingen?

Seltene Erden stecken in Smartphones, Plasmabildschirmen, Festplatten und sogar in künstlichen Gelenken. Für die Produktion sauberer Energie und somit für den Kilmaschutz spielen sie eine wichtige Rolle, etwa als Bestandteil von Energiesparlampen, Solarzellen, Windkraftturbinen oder Elektromotoren. Auf dem Weltmarkt ist der Kampf um diese wertvollen Ressourcen bereits in vollem Gange. In einem Kommentar für das renommierte Fachmagazin Nature zeigen drei Forscher aus Deutschland, China und den USA neue Wege auf, wie trotz geopolitischer Krisen eine globale Kreislaufwirtschaft für Seltene Erden auf den Weg gebracht werden könnte.

Einer der Autoren ist Raimund Bleischwitz, Experte für Kreislaufwirtschaft am Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT) in Bremen. Er sagt: „Um die steigende Nachfrage zu befriedigen, ohne die Umwelt zu schädigen, muss die gesamte Industrie rund um die Seltenen Erden überdacht werden."

Die Nachfrage nach Metallen der Seltenen Erden steigt seit Jahren an. Ihr weltweiter Verbrauch wird Prognosen zufolge wohl noch um das Fünffache steigen – von etwa 60.000 Tonnen im Jahr 2005 auf 315.000 Tonnen im Jahr 2030. Soll die Energiewende gelingen, braucht es Seltene Erden – für die Erzeugung von einem Megawatt Windenergie beispielsweise werden etwa 170 Kilogramm der kostenbaren Elemente benötigt.

Gleichzeitig sind Seltenerdmetalle nicht frei verfügbar. Mehr als die Hälfte (56 Prozent) der weltweiten Reserven und über drei Viertel (76 Prozent) der Produktion wird von den drei Großmächten China, USA und Russland kontrolliert.

Prof. Dr. Raimund Bleischwitz vom Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT). (Foto: Jan Meier, Leibniz ZMT)

Grüne Industrien sind mit Engpässen konfrontiert

Die grünen Industrien in den Vereinigten Staaten und Europa sind mit Engpässen bei diesen wichtigen Materialien konfrontiert, da sie aus politischen Gründen auf chinesische und russische Exporte verzichten. Die USA und die EU haben Metalle der Seltenen Erden als kritische Rohstoffe eingestuft. Im Konkurrenzkampf um Seltenerdmetalle rückt nun sogar der Ozeanboden in den Fokus, wie die derzeitigen Verhandlungen über den Tiefseebergbau zeigen.

„Es gibt einen geopolitischen Wettlauf um die Kontrolle dieser besonderen Ressourcen. Länder versuchen, sich gegenseitig zu verdrängen", sagt Professor Raimund Bleischwitz vom ZMT. „Der Markt der Seltenen Erden ist aktuell ein Nullsummenspiel, bei dem Gewinne für eine Nation gleichzeitig Verluste für eine andere Nation bedeuten, ohne dass ein Nutzen für die Allgemeinheit entsteht."

Viele Länder förderten die Suche nach Seltenen Erden und den Abbau im eigenen Land und schränkten gleichzeitig die Exportmöglichkeiten ein, so der Wissenschaftler.
Zudem schadet die Verarbeitung von Seltenerdmetallen zunehmend der Umwelt. Denn die Wertschöpfungskette verbraucht große Mengen an Energie und Wasser und setzt Schadstoffe und Kohlenstoffemissionen frei. „Laut einer US-Studie können bei der Raffination von einer Tonne Seltene-Erden-Oxids nicht nur 1,4 Tonnen radioaktiver Abfall entstehen, sondern auch 2.000 Tonnen Abfallmaterial und 1.000 Tonnen schwermetallhaltiges Abwasser“, berichtet Bleischwitz.

Nur etwa ein Prozent der Seltenen Erden werden recycelt

Indes werden derzeit nur etwa ein Prozent der Seltenerdmetalle recycelt, da es nirgendwo auf der Welt Strategien oder Programme für das Recycling von Seltenen Erden aus Produkten gibt. Viele Geräte, die Seltene Erden in relativ hohen Konzentrationen enthalten, wie Batterien von Elektroautos und Magnete in Windkraftanlagen, sind noch in Gebrauch und Jahre davon entfernt, ausgemustert zu werden.

Gemeinsam mit renommierten Kollegen aus China und den USA hat sich Raimund Bleischwitz Gedanken gemacht, wie das globale Recycling von Seltenen Erden gesteigert werden könnte, um so gleichsam Feuer aus dem Kessel des geopolitischen Wettlaufs zu nehmen und Ressourcen zu schonen. In ihrem Artikel für das Fachjournal Nature zeigen die Wissenschaftler konkrete Beispiele der Umsetzung auf, wägen Für und Wider ab und brechen eine Lanze für Investitionen in Forschung und innovative Recycling-Technologien. Bleischwitz und seine Kollegen identifizieren drei übergeordnete Handlungsoptionen und beschreiben detaillierte Maßnahmen, für die sie auch Politik und Regierungen weltweit in der Pflicht sehen.

„Nullsummen-Mentalität durch Kreislaufwirtschaft überwinden“

„Strategien und Praktiken der Kreislaufwirtschaft können die Nullsummen-Mentalität überwinden“, meint Bleischwitz. „Eine Einigung über solche Fragen könnte den internationalen Handel neu beleben und globale Partnerschaften für die Energiewende ausbauen“, so der Experte weiter.

„Auch Länder mit niedrigen und mittleren Einkommen könnten so Zugang zu Seltenen Erden erhalten, um ihre Energiewende zu beschleunigen. Wir müssen illegalen Abbau und Handel stoppen, die oft genug im Globalen Süden stattfinden. Ein wichtiger Anreiz für bessere Kreislaufwirtschaft, auch bei kritischen Materialien wie Seltenen Erden, wäre auch ein Moratorium im Tiefseebergbau“, fordert der Wissenschaftler Bleischwitz.

Das empfehlen die Wissenschaftler

1. Globales Recycling von Seltenen Erden ankurbeln indem…
…Regierungen verpflichtende Rücknahmeregelungen für Produkte mit hohem Seltene-Erden-Gehalt einführen und lizenzierte Recyclingunternehmen aufbauen.
…verbindliche Quoten für den Anteil von rückgewonnenen Seltenerdmetallen festgelegt werden.
…Regierungen sich auch auf einen globalen Standard für die Produktkennzeichnung einigen, damit Hersteller und andere Personen die Arten und Mengen von Seltenerdmetallen in Produkten besser verstehen können.

2. Rückgewinnung und Rückverfolgung von Seltenen Erden durch Investitionen…
…in Systeme und Technologien für die Rückverfolgung von Seltenen Erden, die Sammlung von Produkten, die Automatisierung von Demontagetechnologien und die Trennung und Rückgewinnung von Seltenerdmetallen, auch und gerade in grünen Hafenentwicklungen.
…in öffentlich-private Partnerschaften, die Gelder für das Recycling von Seltenen Erden aus Produkten wie Permanentmagneten von Festplattenlaufwerken, Motoren von Windturbinen und Elektrofahrzeugen, Lautsprechern, Magnetresonanztomographen und Satellitenkommunikationsgeräten aufbringen könnten.
…in eine Infrastruktur zur Rückverfolgung der Mengen von Seltenen Erden auf individueller Produktebene, was langfristig die Sekundärmärkte und die Kreislaufwirtschaft fördern würde.

3. Überarbeitung der REE-Lieferketten durch…
…Neugestaltung von Geschäftsmodellen und Lieferketten, bis hin zu Rückverfolgungssystemen, die das Leasing von Seltenen-Erden-Mineralien ermöglichen.
…Entwicklung von Recycling-Infrastrukturen, Finanzen, Plattformen, Rückverfolgbarkeit und Standards für den Informationsaustausch.
...Schaffung einer globalen Datenplattform für Sekundärmaterialien und Szenarien.

Publikation:
Yong Geng, Joseph Sarkis und Raimund Bleischwitz (2023) How to build a circular economy for rare-earth elements. In: Nature. 619, pp. 248-251, DOI: https://doi.org/10.1038/d41586-023-02153-z

www.leibniz-zmt.de

Zum Artikel bei nature.com

Zeitenwende in der Biotonne?

Der Gesetzgeber hat mit der Novellierung der Bioabfallverordnung im Mai 2022 den Druck auf einen fremdstofffreieren Inhalt in der Biotonne deutlich erhöht: Die Novelle ermöglicht es jedem Kompostierer ab dem 1.5.2025 diejenigen Bioabfälle zurückweisen, die einen Fremdstoffanteil von über drei Prozent Gewichtsanteil an der Frischmasse beinhalten. Neu entwickelte, auf Künstliche Intelligenz (KI) basierende Techniken sollen der Branche helfen, die Störstoffe schon vor dem Kompostierungsprozess exakt zu identifizieren.

Künstliche Intelligenz (KI) ist bekanntlich in aller Munde. Auch im Bioabfallbereich erwartet man sich vom Einsatz der KI in den nächsten Jahren vieles – vor Allem bei der Ermittlung von Fremdstoffen, die auf Kompostanlagen die Arbeitsprozesse empfindlich stören. Tatsächlich sind die hohen Frachten an Fremdstoffen – manche sagen auch Störstoffe – wie Kunststoffe, Gummi, Metalle und vielen anderen unschönen Dingen, ein bis dato ernsthaftes und weiterhin ungelöstes Problem der gesamten Bioabfallwirtschaft.

In manchen Regionen liegt der Fremdstoffanteil bei bis zu 15 Prozent

Es schreit nach Lösungen, um den Bioabfall endlich von Kunststoffen und anderen lästigen, nicht organischen Bestandteilen zu befreien. Denn leider ist zu konstatieren, dass auch drei Jahrzehnte nach dem Start der ersten Kreislaufwirtschaftssysteme in Deutschland immer noch hohe Anteile an Fremdstoffen in den Biotonnen zu finden sind. In manchen Regionen und Stadtteilen liegen die Störstoffanteile bei bis zu 15 Prozent am Gesamtgewicht der Frischmasse (FM). Dieser Umstand verursacht auf den Kompostanlagen große Kosten, um die wertvolle Organik von der schlechten Fracht zu trennen. Allerdings sind den Separierungstechniken Grenzen gesetzt, so dass ein Rest, wenngleich auch kleiner, in der Organik verbleibt und bei den Abnehmern der Komposte – ob nun der Gala-Bau oder die Landwirtschaft – für Unmut sorgen: Wer möchte schon auf seinem Acker Komposte, in denen Plastikreste enthalten sind? Obgleich der Ökolandbau höhere Ansprüche stellt als der konventionelle Bereich, ist die Antwort doch immer eindeutig: Keiner!

Doch trotz vieler Kampagnen der öffentlichen Hand, der Kommunen, der Branche und auch der Entsorgungsbetriebe landauf und landab hat sich an der Problematik graduell schon, aber substanziell nur wenig geändert. Denn immer noch ist der Fremdstoffanteil in den Biotonnen viel zu hoch, wodurch mancherorts die Sinnhaftigkeit der separaten Erfassung, wenn nicht sogar des Kreislaufwirtschaftsgedankens an sich, in Frage gestellt werden kann.

Naheliegend, dass sich die Kompostbranche seit vielen Jahren mit diesem heiklen Thema abplagt. So hat beispielsweise der Verband der Humus- und Erdenwirtschaft Region Nord (VHE-Nord) mit Sitz in Hannover, der in den fünf norddeutschen Bundesländern die Interessen der meisten Kompostierer vertritt und zugleich die Qualitätsbetreuung im Auftrag der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) übernimmt, dieses Thema seit vielen Jahren auf seinen Jahrestagungen diskutiert.

Qualität, Qualität und noch mal Qualität

Auch auf der diesjährigen, 23. VHE-Nord Jahrestagung auf Burg Warberg drehte sich alles um Qualität,

Fotos: Dierk Jensen

Qualität und noch mal Qualität in der Biotonne. Volker Schneider-Kühn, Betriebsleiter des AWB Stadt Oldenburg, verwies auf die messbaren Erfolge einer Anti-Störstoff-Kampagne in der niedersächsischen Stadt. Er machte den Brancheckollegen Mut, dass die Qualitäten in der Biotonne doch mit klassischer Aufklärungsarbeit zu verbessern seien.

Andreas Holler

Ulrich Helfmeier

Maximilian Storp

Ob das reicht? Wahrscheinlich nicht. Und von daher ist es schon kurios, dass nun ausgerechnet solche Technologien, die hauptsächlich mit Sensoren und bildgebenden Verfahren arbeiten und diese mit Hilfe von Algorithmen, also letztlich Künstlicher Intelligenz, auswerten, am Ende einen lang ersehnten Paradigmenwechsel, hin zu wirklich sauberem Input auf Kompostanlagen, einleiten könnten.

Aber genau das scheint der Fall zu sein. Denn mehrere Firmen sind in ihrer Entwicklungsarbeit zur Detektion von Fremdstoffen fast gleichzeitig so weit vorangekommen, dass sie den Entsorgungsbetrieben und Kompostanlagenbetreibern schon jetzt Techniken anbieten können, mit denen unerwünschte Störmaterialien ziemlich genau erkannt werden. Drei von diesen innovativen Unternehmen unterbreiteten auf der Fachtagung des VHE-Nord ihre Systeme, die jeweils auf KI-Erkennungstechniken basieren.

Mit WasteAnt Störstoffe erkennen

Maximilian Storp, Mitbegründer und Geschäftsführer der jungen Bremer WasteAnt GmbH, stellte eine stationäre Sensorbox vor, die mit Thermal-, Bewegungs- und 3D-Sensoren sowie mit Farbkameras ausgestattet ist: Die daraus ermittelten Daten ermöglichen eine weitestgehende Transparenz des Stoffstromes, so Storp. Er verwies auf das Pilotprojekt mit dem Bremer Versorgungsdienstleister swb AG und seinem Mittelkalorik-Kraftwerk Bremen (MKK), bei dem die Technik der WasteAnt GmbH bereits zum Einsatz kommt. Live-Bilder und Sensorinformationen werden von einer Software unmittelbar verarbeitet und grafisch aufbereitet. So hat der Anlagenbetreiber sofort einen Überblick über die enthaltenen Stoffe und über ihre Art und Beschaffenheit, ob sie beispielsweise staubig, hochkalorisch, starr oder homogen sind.

„Bei der MKK ist es vor Allem wichtig, dass das Material gut durchmischt ist, so dass die Heizwerte konstant bleiben und so eine gleichmäßige Verbrennung erfolgt“, erklärt Storp den Effekt beim Bremer Ersatzbrennstoffkraftwerk, der für die Anschaffung und Installation der Detektionstechnik nach seiner Aussage „eine niedrige sechsstellige Summe“ investieren musste. Es sei durchaus denkbar, dass die WasteAnt-Technologie zukünftig auch stationär auf Kompostanlagen zum Einsatz kommen werde. Mittels Störstoffdetektion könne sie zu einem stabileren Betrieb beitragen, könne allerdings keinen Beitrag leisten, um die Störstoffe direkt beim Verursacher zu vermeiden.

Strenge Korrelation zwischen Metallen und anderen Fremdstoffen

Deshalb arbeiten wiederum andere Unternehmen an technischen Lösungen, die mobil auf den Sammelfahrzeugen der Biotonnen zum Einsatz kommen sollen. Hochinteressante Ansätze verfolgen dabei sowohl die Scantec GmbH aus Mainz als auch c-trace GmbH aus Bielefeld. Dabei greift die Stofferkennungsmethode des fünfköpfigen Scantec-Teams um Ulrich Helfmeier, einer 2022 neugegründeten Unternehmenstochter der Zoeller-Kipper GmbH, auf die elektrische Leitfähigkeit von Materialien zurück. Durch ein Wirbelstromverfahren kann der so genannte Deep Scan – montiert am Hubwagen des Lifters – durch die Behälterwand hindurch den Inhalt erfassen und informiert den Fahrer des Sammelfahrzeugs optisch und akustisch sofort über gefundene Fremdstoffe. So können, bevor noch die Leerung der Biotonne erfolgt, etwaige mit Fremdstoffen belastete Tonnen nicht geleert stehen gelassen werden. Bei diesem Verfahren verändert sich der Ablauf der Sammlung nicht, das System arbeitet völlig unauffällig im Hintergrund.

Aber wie werden die Plastikteile, die nicht mit einer leitenden Metallschicht bedampft sind, erkannt? Die Antwort: Es gibt eine strenge Korrelation zwischen Metallen und anderen Fremdstoffen. Wenn also wenig Metall gefunden wird, „dann sind nur noch vernachlässigbar andere Fremdstoffe enthalten“, verspricht Helfmeier. Darüber hinaus hat Scantec auch einen so genannten Smart-Scan im Angebot, der mittels einer hochauflösenden Industriekamera – wasserdicht installiert im Heck des Entsorgungsfahrzeugs – ausreichend Bildmaterial bereitstellt, welches mittels fortlaufend lernender Algorithmen am Ende jedes einzelne Pixel analysiert. Damit erziele dieses Verfahren, so Helfmeier weiter, eine viel höhere Genauigkeit als bei einfacher Objekterkennung durch ein geübtes „menschliches“ Auge. „Flächenanteile unterschiedlicher Stoffe lassen sich mit dem Verfahren in Echtzeit exakt bestimmen“, unterstrich der Chef von Scantec.

Wenn diese Technik auf allen Fahrzeugen bundesweit montiert wäre, dann würde es die Bioabfallerfassung revolutionieren. Allerdings kostet diese Technik. In Zeiten angespannter Haushalte sind Mehrkosten von etwa 40.000 Euro pro Erfassungsfahrzeug nicht einfach zu wuppen.

Dennoch wird diese Revolution unausweichlich kommen, davon geht zumindest auch Mitwettbewerber Andreas Holler, Vertriebsleiter vom mittelständischen Unternehmen c-trace GmbH aus Bielefeld, aus. Auch c-trace setzt bei ihrem Produkt c-detect auf ein KI-basierendes System zur Detektion von Störstoffen bei der Bioabfallsammlung. Auch bei den Bielefeldern liefert eine Kamera am Sammelfahrzeug die automatische Kontrolle jeder einzelnen Biotonne. Die Auswertung des Inhalts erfolgt mit der eingesetzten Software c-detect direkt an Bord. „In Kombination mit dem Identifikationssystem c-ident und mit Einsatz von RFID-Chips können Fehlwürfe dem jeweiligen Bürger eindeutig zugeordnet und gegebenenfalls Maßnahmen entsprechend der jeweiligen Abfallsatzung eingeleitet werden“, erklärt Holler den Nutzen für alle Beteiligten.

Zwei Kameravarianten am Fahrzeug: Top-View und Inside-View

Dabei offeriert c-trace zwei Kameravarianten: Top-View und Inside-View. Bei der ersten Variante wird der Blick von oben in jede Biotonne genutzt. Dazu werden am Heck des Sammelfahrzeugs oberhalb der Schüttung zwei KI-Kameras installiert. Sobald das System Störstoffe auf der Oberfläche des geöffneten Bio-Behälters erkennt, stoppt es automatisch die Entleerung. Bei der zweiten Variante Inside-View werden zwei KI-Kameras im Schüttraum eingesetzt. Sie sind seitlich auf die Behälter gerichtet und nehmen mit hoher Auflösung Bilder vom Abfall während des Entleerungsvorgangs auf. Durch diese Aufnahmen kann der Bioabfall jeder Tonne sicher zugeordnet werden. Sollte der Bürger, ob bewusst oder unbewusst, Störstoffe unter der Oberfläche versteckt haben, werden diese beim Entleeren des Behälters entdeckt.

„Beide Varianten lassen sich natürlich auch kombinieren“, erklärt Holler. Eine Besonderheit dieses Systems in beiden Varianten ist, dass reale Bilder übertragen werden und so für die allgemeine oder bürgerbezogene Aufklärungsarbeit genutzt werden kann. Während unter anderen der Umweltbetrieb Bielefeld schon mit der Technik von c-trace arbeitet, verspürt Holler im Zuge der novellierten Bioabfallverordnung eine hohe Sensibilität im Markt und Drang nach neuen Techniken.

Der Informationshunger ist offensichtlich groß, der Bedarf offenbar da. Die Frage ist eigentlich nur noch: Wann kommt der flächendeckende Rollout der neuen KI-basierten Detektionstechniken, die einer Zeitenwende in der Bioabfallwirtschaft gleichkäme. Wenn auch sicherlich im Umfeld noch viele Detailfragen zu klären und auch zusätzliche Kosten zu berücksichtigen sind, zeigt sich auch der VHE-Nord offen für solche Techniken. „Wir brauchen einen Qualitätsschub nach vorne, um die gestiegenen und berechtigten Anforderungen der Bioabfallverordnung einhalten zu können“, betont Ulf Meyer zu Westerhausen, Geschäftsführer des VHE-Nord. „Wenn KI basierte, bildgebende Verfahren dies ermöglichen, wieso nicht? Wichtig ist es uns als Kompostierer aber auch, dass wir bei aller Kontrolltechnik nicht vergessen sollten, die Bürger weiterhin mitzunehmen und durch stete Aufklärungsarbeit weiterhin dazu beizutragen, dass wir alle zusammen es auch ohne KI in der Hand haben, bessere Qualitäten des organischen Inputs zu erzielen“, mahnt Meyer zu Westerhausen.
Auf bessere Kompost-Zeiten.

Dierk Jensen

Kann KI den Entsorgern künftig dabei helfen, den Fremdstoffanteil von drei Prozent einzuhalten?

Mobile Nachhaltigkeit

Kunststoff mit Sammlerwert

Der Kunststoffverpackungshersteller Alpla fördert durch die bezahlte Annahme von PET-Flaschen das Einsammeln des Getränkeabfalls in Mexiko – selbst dort, wo keine Sammelstellen für Kunststoff existieren. Speziell von Alpla eingesetzte Transporter nehmen das zusammengetragene Material vor Ort entgegen. Anschließend wird der Rohstoff in eigenen Recyclinganlagen wieder aufbereitet.

Ungleiche Rücklaufquoten bei Kunststoff

Flaschen aus PET sind auch nach Gebrauch ein gehaltvolles Gut – ob zur Wiederverwendung oder in der Verbrennung als Energielieferant. Allerdings sind die weltweiten Rückgaberaten von gebrauchten PET-Flaschen äußerst unterschiedlich: Während in Deutschland 97 Prozent des Getränkeplastiks gesammelt und abgegeben werden, sind es in den USA lediglich 28 Prozent. Mexiko liegt mit 59 Prozent im Mittelfeld – zwei Prozentpunkte über dem Wert der Europäischen Union. Auch im Land selbst variieren die Kunststoffrückläufe: So weist Mexiko-Stadt eine Sammelquote von 96 Prozent auf, außerhalb der Ballungszentren sind es mancherorts gerade mal zwölf Prozent.

Einsatz für Nachhaltigkeit

Alpla will das nach eigenen Angaben ändern und engagiert sich für die Wiederverwertung von Kunststoff. In Mexiko hat sich das Unternehmen mit örtlichen Recyclingunternehmen zusammengetan und die Joint-Ventures IMER (Industria Mexicana de Reciclaje, S.A. de C.V.) und PLANETA (Planta Nueva Ecología de Tabasco S.A. de C.V.) gegründet. Über die bezahlte Annahme benutzter PET-Flaschen unterstützt Alpla den Angaben zufolge das Einsammeln des Kunststoffs. Einzelpersonen, Familien oder Nachbarschaftsverbünde – den sogenannten „Socios Acopiadores" – erhalten dadurch eine Erwerbsgrundlage.

Selbst in ländliche Regionen, die selten über Plastik-Sammelstellen verfügen, schickt das Unternehmen eigene Lastwagen, die den Wertstoff von den örtlichen Socios Acopiadores entgegennehmen. So ersetzt Alpla die fehlenden Entsorgungsstrukturen und schafft zugleich einen finanziellen Anreiz für einen bewussten Umgang mit dem wiederverwertbaren Kunststoff.

Weniger Müll, mehr Nutzen

PET-Flaschen haben viele Vorteile: Sie sind recycelbar, kostengünstig und praktisch im Handling – und sind daher die häufigste Verpackungsform für Getränke. Das Potenzial, lohnende Mengen zu sammeln, ist daher vorhanden. Die Sammlung sichert den Menschen darüber hinaus einen Verdienst und reduziert zugleich den Anteil des unkontrolliert entsorgten Plastikabfalls.

Über die bezahlte Annahme des Kunststoffs hinaus unterstützt Alpla die Socios Acopiadores in kaufmännischen Belangen, hilft bei Abrechnung, Bankkonto und Finanzamt. So können die Verwerter ihre Sammler auch per Scheck oder Überweisung bezahlen. Alpla verbindet mit seinem Engagement soziale und ökologische Themen direkt vor Ort – und macht die PET-Flasche zum Gegenstand nachhaltigen Verhaltens. www.alpla.com

Was tun mit altem CFK?

Carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) sind leichte und zugleich sehr stabile Materialien, die in verschiedenen Industriezweigen weit verbreitet sind, auch beim Bau von Windenergieanlagen. Aber: Die umweltfreundliche Entsorgung ist eine große Schwachstelle. Derzeit kristallisiert sich die Pyrolyse als ein möglicher Recyclingweg heraus.

Die Energiewende hält einige Herausforderungen für die Recyclingbranche bereit. Eine davon ist die stoffliche Verwertung von carbonfaserverstärkten Kunststoffen, wie sie unter anderem in modernen Windenergieanlagen eingesetzt werden.
(Foto: IMAGO / Panthermedia)

Für Aufsehen sorgten Meldungen, welche die umweltfreundliche Entsorgung von Windenergieanlagen lautstark bemängelten. Ausgerechnet die vielgelobten Windenergieanlagen gelangten so in das Fadenkreuz der Kritik, und das nicht nur aus ästhetischen Gründen. Grund sind die Verarbeitung von carbonfaserverstärkten Kunstoffen (CFK), die beim Bau der Rotoren aufgrund der vielen Vorteilen eingesetzt werden, allerdings schwer zu entsorgen sind.

In einem Artikel im Handelsblatt vom 07. Juli 2023 heißt es beispielsweise: „Windenergie soll die deutsche Stromerzeugung klimaneutral machen. Doch müssen Windräder erneuert werden, können sie zum ökologischen Problem werden, warnen die Entsorger." Peter Kurth, Präsident des Entsorgerverbandes BDE, wird im gleichen Beitrag mit einer Stellungnahme gegenüber der dpa in Berlin zitiert: „Deutschland stellt seit Jahrzehnten Windanlagen auf die Felder, die nicht vernünftig verwertbar sind." Weiterhin ist zu lesen: „Diese Verbundwerkstoffe landen am Ende in der thermischen Verwertung oder im Ausland auf Deponien." Das sei eine ärgerliche Ressourcenverschwendung, so Kurth.

Doch geht es hier keinesfalls nur um Windenergieanlagen. Zu den Industriezweigen, bei den CFK zudem genutzt werden, zählen der Flugzeugbau, die Automobilindustrie, Sportgeräte – wie beispielsweise Fahrradrahmen und Golfschläger – die Raumfahrt, militärische Ausrüstungen und viele andere. Wie hoch der Einsatz von CFK derzeit insgesamt angestiegen ist, zeigt eine ausführliche Dokumentation der „Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe" (AVK).

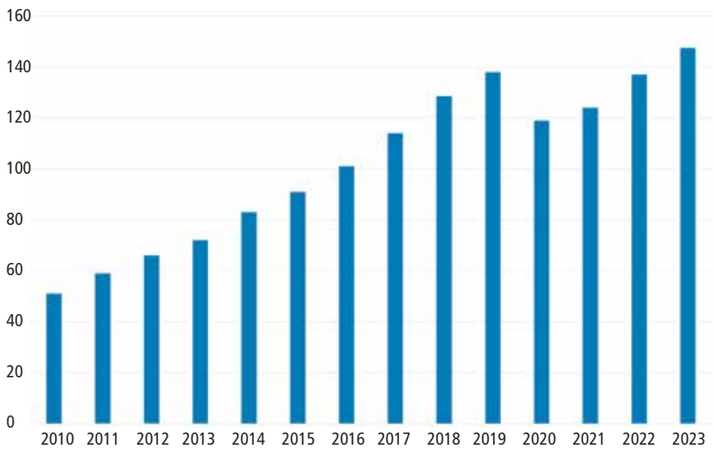
Der europäische Markt für CFK wächst

Im April dieses Jahres veröffentlichte die AVK zur Umsatzentwicklung einen detaillierten Branchenbericht. In dieser Dokumentation blicken AVK-Geschäftsführer Elmar Witten und Volker Mathe – bei der AVK für das Thema Marktinformationen verantwortlich – optimistisch in die Zukunft des Verbundstoffs CFK. Demnach entwickelte sich das CFK-Marktvolumen im Jahr 2022 sehr dynamisch. Das Gesamtvolumen in Europa stieg auf 57.000 Tonnen, was einem Wachstum gegenüber dem Vorjahr von fast zehn Prozent entspricht. Insgesamt sieht sich die Composites-Branche trotz der allgemeinbekannten wirtschaftlichen Herausforderungen für die Zukunft also gut aufgestellt. In dem Bericht der AVK wagen die Autoren zudem die Prognose, dass sich „die grundsätzlich positive Entwicklung der vergangenen Jahre auch weiterhin fortsetzen kann."

Wie lassen sich CFK umweltfreundlich entsorgen oder recyceln?

Auch die Zahlen des Branchen-Netzwerks Composites United belegen diese Entwicklung: Die entsprechende Grafik zeigt die Nachfrage nach carbonfaserverstärkten Kunststoffen weltweit in den Jahren 2010 bis 2019 sowie eine prognostizierte Nachfrage für die Jahre 2020 bis 2023. Für das Jahr 2023 wird demnach eine weltweite Nachfrage nach carbonfaserverstärkten Kunststoffen von rund 147.500 Tonnen prognostiziert.

Dieser Werkstoff wird somit auch in Zukunft eine bedeutende Rolle spielen. Doch wie sieht es mit einer umweltfreundlichen Entsorgung- und Recyclingmethoden aus? Die Lösungen sind eher rar.



Carbonfaserverstärkte Kunststoffe – Prognose zur weltweiten Nachfrage bis 2023.
(Quelle: Composites United, via Statista)

Aktuelle Verfahren sind noch unzureichend und wenig umweltfreundlich. In Deutschland ist die Deponierung von CFK aufgrund des hohen Heizwertes verboten. Auch die thermische Verwertung von CFK in üblichen Müllverbrennungsanlagen ist hochproblematisch. Die Temperaturen zerstören zwar die Kunststoffmatrix, doch die Kohlenstofffasern bleiben in mitunter lungengängiger Größe übrig und können zudem die Anlagen beschädigen. Die Betreiber verweigern in der Regel die Annahme von CFK-Abfällen. In einer vom Umweltbundesamt in Auftrag gegebenen Studie kommen die Autoren – unter anderem Peter Quicker, Jan Stockschläder und Dieter Stapf – zu dem Ergebnis, dass „die etablierten Wege der thermischen Abfallbehandlung für die Behandlung von Carbonfasern oder carbonfaserverstärkten Kunststoffen ungeeignet sind."

Die Pyrolyse könnte ein Ansatz sein, das Problem zu lösen. Hierbei wird das CFK unter hohen Temperaturen ohne Sauerstoff in ihre Bestandteile zerlegt. Dabei können sowohl die Kunststoffmatrix als auch die Kohlenstofffasern zurückgewonnen werden. Bei hohen Temperaturen unter Sauerstoffausschluss zerfällt die Kunststoffmatrix, hinterlässt jedoch Kohlenstoffablagerungen auf den Fasern.

RWTH Aachen präsentiert Lösung für CFK-Recycling

Auf diesem Prinzip der Pyrolyse basiert auch ein Vorschlag der RWTH in Aachen. Die RWTH Innovation GmbH verspricht in einem Exposé eine deutlich verminderte Rußablagerung in Folge des Verfahrens. Teile des CFK werden bei Temperaturen zwischen 400 und 1.500 Grad Celsius wärmebehandelt und bei einer sauerstofffreien Atmosphäre mit einem sauerstoffübertragenden Oxidationsmittel (Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff) in Kontakt gebracht, wodurch die Kunststoffmatrix thermisch zerfällt.

Auch mittels Boudouard-Reaktion oder heterogener Wassergasreaktion könnten die Fasern von den Kohlenstoffablagerungen befreit werden – und das, ohne die Fasern direkt anzugreifen. Die Boudouard-Reaktion ist eine Reaktion zwischen Kohlenstoffmonoxid (CO) und Kohlenstoffdioxid (CO2), die bei hoher Temperatur ein Gleichgewicht bildet. Detailliertere Informationen zum Verfahren waren von der RWTH leider nicht zu erhalten.

Derzeit bemüht man sich in Aachen um eine Patentanmeldung beim Deutschen Patent- und Markenamt, und die RWTH sucht nach Partnern zur Patentverwertung, heißt es auf der Internetseite der RWTH Innovation GmbH.

Robert Schütz

Kunststoffe haben noch viele Reserven

Aus dem VOLLEN schöpfen

Foto: Alpla Group

BDE, Plastics Europe und VCI einigen sich auf gemeinsame Handlungsoptionen

Das saubere Dutzend

Mit einem gemeinsamen Leitbild formulieren die drei Verbände BDE, Plastics Europe Deutschland und der VCI Handlungsoptionen zum besseren Recycling von Kunststoffabfällen. Sie konstatieren selbst eine noch nicht befriedigende Recyclingsituation beim Plastik-Abfall.

Der Bedarf an Kunststoffen wird weltweit weiter deutlich steigen. Umso entschiedener müssen Abfallvermeidung, Entsorgung, Sammlung, Sortierung und Recycling von Kunststoffen global quantitativ und qualitativ verbessert werden sowie einen spürbaren Beitrag zum Klimaschutz leisten. Für eine erfolgreiche nationale Kreislaufwirtschaft sind geeignete europäische und nationale Rahmenbedingungen erforderlich. BDE, Plastics Europe Deutschland und VCI wollen die Kreislaufwirtschaft voranbringen und schlagen hierfür gemeinsam folgenden Handlungspunkte in einem gemeinsamen Papier vor (redaktionell gekürzt):

Produktdesign

1. Produktdesign für eine Kreislaufwirtschaft: Kunststoffe müssen so effizient, wirtschaftlich, hochwertig und nachhaltig wie möglich im Kreislauf gehalten werden. Im Sinne eines zirkulären Produktdesigns (Design for Circularity) müssen Produkte mehrere Anforderungen erfüllen: Kreislauf und mechanische Recyclingfähigkeit (Design for Recycling) sowie Reduzierung von Materialeinsatz (Abfallvermeidung) und Materialkomplexität. Zugleich muss die Produktleistung (beispielsweise zur Erfüllung von Produktsicherheitsanforderungen) erhalten bleiben. Dies sollte mit der Aufklärung und Sensibilisierung von Verbraucher/-innen für die Einhaltung von Benutzungs- und Entsorgungshinweisen flankiert werden.

Foto: IMAGO / Ardea

Standort

2. Zur Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft ist es dringend erforderlich, den industriellen Recyclingstandort Deutschland und den der EU technologieoffen fortzuentwickeln. Das heißt konkret, dass sich mechanisches, lösemittelbasiertes Recycling und chemisches Recycling so ergänzen müssen, dass Deutschland und der EU sowohl quantitativ als auch qualitativ aufbereitete Recyclingrohstoffe zur Verfügung stehen und Umweltbelastungen reduziert werden. Sämtliche Kunststoffabfälle, die technisch, ökobilanziell und wirtschaftlich sinnvoll mechanisch recycelt werden können, sollten entsprechend verwertet werden. Die auf diese Weise nicht rezyklierbaren Kunststoffabfälle sollten technologieoffen mittels lösemittelbasierter und chemischer Recyclingverfahren im Kreislauf gehalten werden. Im Bereich der Verpackungen sollte die bestehende Verwertungsquote für Kunststoffverpackungen gem. § 16 Abs. 2 Verpackungsgesetz weiterentwickelt werden. Das heißt, die bestehende Quote für werkstoffliche Verwertung sollte erhöht und von einer zusätzlichen Verwertungsquote für chemisches Recycling flankiert werden.

Chemisches Recycling

3. Das chemische Recycling ist bis auf Weiteres durch ökonomische Rahmenbedingungen gekennzeichnet (Energiepreise, Investitionskosten, Priorität des mechanischen Recyclings), die heute einen geringen Einsatz von Kunststoffabfällen bewirken. Darüber hinaus werden im chemischen Recycling gewonnene Recyclingrohstoffe in großindustriellen Anlagen der Chemie weiterverarbeitet. Diese strukturellen Unterschiede zum mechanischen Recycling legen nahe, die ökologische Vorteilhaftigkeit dieses Verwertungsverfahrens Kunden und Verbrauchern gegenüber anders nachzuweisen, so dass auf eine produktbezogene Rezyklateinsatzquote gegenüber Konsumenten für einen Übergangszeitraum (8 – 10 Jahre, danach Evaluierung) verzichtet werden könnte. An deren Stelle sollten innerhalb dieses Übergangszeitraums Informationen über die Einsparung beim Einsatz fossilen Materials treten. Die klare Betonung der generellen Priorität des mechanischen Recyclings schließt ein Erstzugriffsrecht der Anlagen des chemischen Recyclings für entsprechende Abfallströme aus.

Ressourcen

4. Die derzeit weitgehend fossil-basierte Produktion von Kunststoffen muss im Zuge der industriellen Transformation von fossilen Ressourcen entkoppelt werden. Selbst die Weiterentwicklung des Recyclings von Kunststoffen kann nur zu einem Anteil den Bedarf an nicht fossilen Rohstoffen decken. Die Anstrengungen CO_2 mittels CCU und zertifizierte nachhaltige Biomasse als Rohstoffquelle zu nutzen, müssen verstärkt werden.

Foto: IMAGO / Frank Müller

Deponierung

5. Die Deponierung von Kunststoffabfälle sollte in der EU schnellstmöglich verboten werden. Die geringfügigen Mengen, für die es keine energetische oder stoffliche Lösung gibt, sind davon auszunehmen. Die energetische Abfallverwertung von Kunststoffabfällen, die keiner Recyclingoption zugeführt werden können, sollte über die Abscheidung und Verwendung des dabei entstehenden CO_2 (CCU, Carbon Capture and Utilization) in die Kreislaufwirtschaft der chemischen Industrie integriert werden.

Erfassung

6. Bei Sammlung und Sortierung von Kunststoffabfällen aus Privathaushalten, Industrie und Gewerbe ist viel erreicht worden. Dennoch müssen an dieser Stelle noch weitere Anstrengungen unternommen werden. Auch wenn die Getrenntsammlung von Kunststoffverpackungsabfällen bereits gesetzlich geregelt ist, muss der Vollzug konsequent umgesetzt und die systematische Getrenntsammlung ausgebaut werden. Digitalisierung sollte Transparenz und Nachverfolgbarkeit von Abfallströmen erleichtern.

Regulation

7. Unterstützende regulatorische Rahmenbedingungen: Abfallverbringung innerhalb der EU, aber auch von und in Staaten mit nachweislich funktionierender Abfall- und Kreislaufwirtschaft sowie einem adäquaten Rechtsrahmen ist unverzichtbar, um Recycling quantitativ und qualitativ zu

Foto: IMAGO / Funke Foto Services

verbessern. Gerade Kunststoffabfälle sollten dort behandelt werden, wo die beste Kreislaufführung erreicht werden kann und nicht zwingend dort, wo sie anfallen.

Innovation
8. Deutschlands Chemie-, Kunststoff- und Recyclingindustrie spielen als Innovationstreiber eine Schlüsselrolle bei der Transformation hin zur Kreislaufwirtschaft, da sie die Kreislaufführung von Kunststoffen und anderen Materialien ermöglichen. Zirkuläre Geschäftsmodelle bedürfen investitionsfreundlicher Rahmenbedingungen, skalierungsfähiger Leuchtturmprojekte sowie einer verbesserten Koordinierung der Politik.

Standardisierung
9. Um Verständnis und Nutzen der Kreislaufführung innerhalb von Wertschöpfungszyklen sicherzustellen, müssen die wichtigsten Parameter der Kunststoff-Kreislaufführung praxistauglich standardisiert werden. Einheitliche Terminologie, Schnittstellen und Qualitätsparameter müssen von Herstellern, Sortierern und Recyclern gemeinsam entwickelt werden.

Verbunde
10. Verbundmaterialien stellen eine große Herausforderung für hochwertiges Recycling dar. Gleichzeitig funktioniert die Entwicklung neuer leistungs- und recyclingfähiger Materialien bei Kunststoffen bereits mit hoher Effektivität. Hier müssen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen gemeinsam mit Produktdesignern einen Schwerpunkt der Arbeit der nächsten Jahre bilden, da ansonsten wichtige Stoffströme von einer ökoeffizienten Abfallbewirtschaftung ausgeschlossen bleiben.

Gewässerverschmutzung
11. Die globale Plastikverschmutzung insbesondere von Gewässern stellt ein gravierendes Problem dar, das sofortige Maßnahmen erfordert, z.B. die Verhinderung von Pelletverlusten bei Produktion, Verarbeitung und Logistik. Die Einführung von Getrenntsammlungssystemen an zentralen Stellen trägt ebenso dazu bei, sowohl den Eintrag in die Umwelt zu verhindern als auch Verwertung und Kreislaufführung von (Verpackungs-)Abfällen zu ermöglichen. Anstelle einer Begrenzung der absoluten Kunststoffproduktion sind Recyclingvorgaben und Rezyklateinsatzquoten, die automatisch zu einer Reduktion fossiler Rohstoffe führen, zielführender und tragen maßgeblich zu einer Transformation der Rohstoffbasis der chemischen Industrie bei.

Rohstoffpartnerschaften
12. Deutschland hat Rohstoffpartnerschaften bislang ausschließlich für den Bezug von Rohstoffen aus Primärquellen begründet. Diese Beschränkung sollte bald aufgehoben werden, denn die anzustrebende Transformation zu einer zirkulären Wirtschaft sollte weltweit erfolgen und das Recycling-Know-how Deutschlands kann vielen Ländern helfen, die Rohstoffpotenziale aus Abfällen zu erschließen und Umweltprobleme zu lösen. Insbesondere industrielle Schwellenländer in Asien und Afrika können geeignete Partner für eine Rohstoffkooperation sein.

red. Bearbeit.: Bernd Waßmann

Foto: IMAGO / CHRONOSFOTO

Das Kunststoffrecycling sieht sich massiv bedroht

Preise, Kosten, Nachfrage

Der wirtschaftliche Betrieb von Kunststoffrecyclinganlagen ist gegenwärtig kaum möglich. Eine Reihe von Faktoren erschweren den Recyclern das Überleben. Erste Kürzungen sind ein Spiegelbild der Probleme. Weniger Recycling von Kunststoffen steht aber im Widerspruch zu den gesetzlichen Anforderungen.

Foto: IMAGO / Ralph Peters

Die Situation für das Kunststoffrecycling ist immer wieder am Kipppunkt. Die desolate Situation des Recyclings bezieht sich dabei auf alle Kunststoffe gleichermaßen, sogar das PET-Recycling ist betroffen. Bis Mitte 2022 hatte das Kunststoffrecycling eine gute Marktlage erreicht. Diese Situation hat sich danach aber grundlegend geändert. Die Märkte für Altkunststoffe und Rezyklate stecken seither in einer tiefen Krise. Die Nachfrage ist niedrig, die Produktion wird eingeschränkt oder stillgelegt. Die Kunststoffrecycler laufen im Input mit Verarbeitungsware voll und finden für ihre Produkte im Warenausgang kaum Abnehmer. Es tobt ein brutaler Preiskampf zwischen Neuware und Kunststoffrezyklaten. So verdrängt die billige Neuware die Rezyklate auf allen Ebenen. Der Absatz von Mahlgütern, Regranulaten und Compounds stockt.

Das Kunststoffrecycling muss zahlreiche Umbrüche schultern. So ist der Preisverfall der Neuware von 3.907 Punkten im April 2022 auf 1.412 Punkte zum August 2023 beängstigend. Der Preisverfall wird an dem Index Plastixx ST für Standardkunststoffe festgemacht, den KI – Kunststoffinformation monatlich errechnet. Des Weiteren sind in Europa hohe Kosten für Energie und Transport zu tragen. Importe aus Nahost und Fernost sind nicht von den kriegsbedingten Sanktionen betroffen. Überdies sind hohe Lohnabschlüsse zu schultern. Auch alle Nebenkosten, das sind bspw. Versicherungen, Wartungen, Ersatzteile, Maschinen und Anlagen, verteuern sich beständig. Und schließlich führt die Inflation zu Konsumverzicht. Es gibt einen enormen Nachfrageeinbruch bei privaten und gewerblichen Verbrauchern. Die aufgerufenen Verteuerungen können die Verbraucher kaum noch tragen. Und steigende Zinsen haben einen negativen Einfluss auf die Bauwirtschaft.

Eine Besserung dieser fatalen Situation ist derzeit leider nicht in Sicht. Der dauerhafte wirtschaftliche Betrieb der Recyclinganlagen ist kaum noch möglich. Wir sehen eine bedrohliche Situation, die das gesamte Recycling gefährdet. Die Folge sind dauerhafte Werksschließungen, wie zum Beispiel Veolia PET Germany in Rostock oder die FVH Folienveredelung in Schwerin.

Große Mengen für die Flaschenproduktion

Das Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2021 – Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen, das ist die so genannte Conversio-Studie, bildet das Aufkommen an Kunststoffabfällen und an den hieraus erzeugten Rezyklaten ab. In Deutschland beträgt der Kunststoffverbrauch 12.4 Mio. t. Als Kunststoffabfälle werden 5,7 Mio. statistisch erfasst. Und aus dieser Abfallmenge werden insgesamt 2,3 Mio. t an Rezyklaten und Nebenprodukten erzeugt. Tab. 1 zeigt das Aufkommen an Rezyklaten, die im Verpackungsbereich von Bedeutung sind.

Das durch die Conversio-Studie errechnete Abfallaufkommen beträgt

für PET 585.000 t, das überwiegend aus Post-Consumer-Verpackungsabfällen besteht. Durchschnittlich 44,8 % PET-Rezyklat (rPET) wurden im Jahr 2021 in Deutschland für die Produktion von Getränkeflaschen eingesetzt. Und 98,7 % beträgt die Rücklaufquote bei bepfandeten PET-Flaschen. Recycelt wurden der Studie zufolge im Jahr 2021 durchschnittlich 94,8 % der PET-Flaschen. Der Studie zufolge sind in Deutschland rund 438.000 t PET-Getränkeflaschen ins Recycling gegangen. Mit 190.500 t (44,7 %) findet sich der größte PET-Anteil in der Produktion neuer Flaschen, 114.000 t (26,8 %) in der Folienproduktion und 48.000 t (11,3 %) in der Faserindustrie. Mehr als 73.000 t PET-Rezyklat wurden laut Studie in anderen Bereichen wie Non-Food-Flaschen, Bändern und Spritzgussprodukten verarbeitet. In die Verbrennung gelangen rund 33.600 t PET aus der Sortierung und Aufbereitung sowie aus Fehlwürfen im Restmüll.

Bei PET werden bisher die Rezyklate überwiegend aus gebrauchten Getränkeflaschen generiert (Abb. 1). Nur bei PET können dessen Rezyklate nach entsprechender Aufbereitung auch im Lebensmittelbereich eingesetzt werden – Stichwort: food contact. Die Rezyklate werden im Verpackungsbereich für Getränkeflaschen, Nichtgetränkeflaschen, Schalen, Folien und Stripping eingesetzt. Rezyklateinsatzquoten bei Verpackungen bedeuten also, dass ausreichend Menge bei höchster Qualität zu Marktpreisen zur Verfügung stehen muss, um die strengen Anforderungen der PPWD zu erfüllen.

Kunststoffart	Verarbeitung Neuware	Verwertung gesamt	pc-Aufkommen	pi-Aufkommen
LDPE / LLDPE	2.080	1.596	1.474	122
HDPE / MDPE	1.815	835	723	112
PP	2.375	1.097	952	145
PS	395	271	250	21
EPS	330	147	125	22
PET	890	585	553	52
PVC	1.910	791	658	133

Tabelle 1: Das Mengenaufkommen in kTo an ausgewählten Kunststoffen aus Conversio-Studie 2022

PET ist abhängig von der Vorkette

Da PET der Kunststoff ist, der die Vorgaben der novellierten PPWD (Packaging and Packaging Waste Directive) ab 2030 am besten erfüllt, werden Stoffverschiebung innerhalb der künftig eingesetzten Verpackungskunststoffe wahrscheinlich. Anders ausgedrückt, reicht selbst bei PET das bestehende Rezyklataufkommen kaum mehr aus, um alle Anforderungen gemäß der neuen PPWD zu erfüllen. Und umso nachteiliger sind dann gerade auch beim PET-Recycling, Anlagenschließungen wie Veolia PET Germany in Rostock. So können zwar innerhalb des europäischen Binnenmarktes Stoffausgleiche vorgenommen werde, aber schon jetzt ist absehbar, dass sowohl national wie auch europäisch, PET-Recyclinganlagen fehlen werden. Und dieser Gap zw. Rezyklataufkommen und Bedarf vergrößert sich bei allen anderen Verpackungskunststoffen (PE, PP, PS, PVC) beträchtlich, die ja nicht für den direkten Lebensmittelkontakt geeignet sind. Dies gilt umso mehr, als im Verpackungsbereich der food contact eine besondere Bedeutung hat.

Stilllegungen mit Folgewirkungen

Bei PET zeigt sich seit Jahren, dass die Rezyklate den Neuwarenpreisen nahekommen oder diese sogar übertreffen. Der häufig zu beobachtende feste Abstand von Rezyklaten zu Neuware trägt dann nicht mehr. Und dadurch wurde zum ersten Mal deutlich, dass das Kunststoffrecycling eine völlig andere Preisbildung hat als die Neuware. Die Neuware ist insbesondere von den Rohölpreisen für Raffinierieprodukten und den Vorprodukten für die Kunststoffsynthese abhängig. Bei den Kunststoffrezyklaten sind zunächst der Einkaufspreis der jeweiligen Abfällen sowie die Verarbeitungskosten in der Anlage preisbestimmend. Und der Einkaufspreis der Abfälle hängt wiederum von der Vorkette, das sind das Sammeln, Sortieren und Aufbereiten, ab.

Ein Aufkommen an 2,3 Mio. t an Rezyklaten und Nebenprodukten in 2021 ist sicherlich ein beachtlicher Erfolg des mechanischen Kunststoffrecyclings. Dennoch stellen die gegenwärtigen Entwicklungen die bisher erzielten Erfolge der Kunststoffverwertung in Frage.

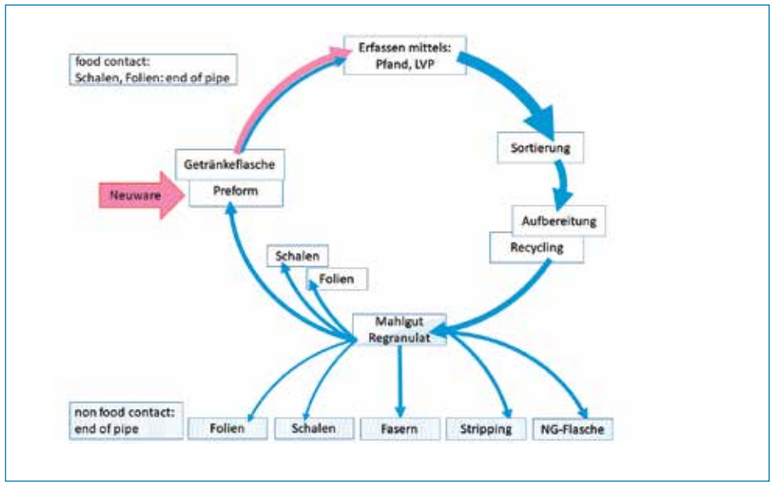


Abb. 1: PET-Kreislauf

Hier sind zunächst die Umstrukturierungen der vorwiegend mittelständischen Kunststoffrecycler zu nennen. Dies sind die Aufkäufe der mittelständischen Betriebe durch Lebensmittelkonzerne, durch Entsorgungskonzerne und durch Kunststoffhersteller. Bisher waren die Aufkäufe v.a. mit Kapazitätserweiterungen für das Kunststoffrecycling verbunden. Jetzt aber beobachten wir Anlagenstilllegungen. Anlagenstilllegungen können kaum rückgängig gemacht werden können. Dies wird dadurch unmöglich, dass bestehende Betriebsgenehmigungen auslaufen, dass Maschinen und Anlagen des Betriebs und der regelmäßigen Wartungen bedürfen, um zuverlässig zu funktionieren und dass das qualifizierte Personal fehlt. Darüber hinaus wird das Kunststoffrecycling in Teilen bei Sortierung, Aufbereitung und Verwertung umgebaut, um den Anforderungen des chemischen Recyclings zu genügen.

Darüber hinaus wird die Wirtschaftlichkeit des bestehenden Kunststoffrecyclings hinterfragt wie nie zuvor. Die Volatilitäten im Aufkommen, bei der Nachfrage und den Preisen sind für eine stetige Anlagenführung kaum zu bewältigen. Und überdies besteht ungleicher Wettbewerb von preiswerter Importneuware zu den Rezyklaten.

Und dies alles findet statt vor dem Hintergrund der Novellierung der europäischen PPWD. In den bestehenden Vorschlägen finden sich nicht nur erstaunliche Quotenerhöhungen, sondern auch noch sehr anspruchsvolle Rezyklateinsatzquoten. Die Vorgaben der PPWD können nur dann erfüllt werden, wenn national und europäisch das bestehende Kunststoffrecycling ausgebaut wird.

Dr. Thomas Probst, bvse
www.bvse.de

HOK ACTIVATED LIGNITE

WASSER UND LUFT SIND LEBEN.

Mit Herdofenkoks HOK® und seiner konstanten Qualität können Schadstoffe sicher abgeschieden werden. Mit dem eigenen Rohstoff garantieren wir zudem Versorgungssicherheit.

Unsere Lösung für eine saubere Umwelt: hok.de

RWE GROUP

Lindner und Erema treiben Kunststoffrecycling vorwärts

„Gemeinschaftlich weiterkommen“

Die Zukunft liegt im Kunststoffrecycling: Darauf vertrauen die beiden Österreicher Erema Group und die Lindner Holding und gründeten das gemeinsame Unternehmen Blueone Solutions. Hier sollen neue Branchenstandards im Kunststoffrecycling entstehen, sind die beiden Gründerfirmen-Geschäftsführer Michael Lackner (Lindner) und Manfred Hackl (Erema Group) im Interview überzeugt.

Lindner und Erema Group haben je 50% in das Joint Venture Blueone Solutions eingebracht. Welche Überlegungen stehen denn genau dahinter?
Michael Lackner, Lindner: Unsere oberste Prämisse bei den Überlegungen für dieses Joint Venture war, wie beide Partner gemeinsam für die Kunden einen Mehrwert generieren und auch entsprechend die jeweilige Wettbewerbsfähigkeit stärken können.

Dahinter steht der Anspruch auf Innovationsführerschaft im Kunststoff-Recycling, die wir weiter ausbauen möchten. Wir sind überzeugt, wenn man die gesamte Aufbereitungskette – mit dem abfallwirtschaftlichen Know-how von Lindner, also der Washtech-Kompetenz, und der Extrusions-Kompetenz der Erema – kombiniert, lassen sich entscheidende Kunden-Vorteile generieren.

Welche Kompetenz-Ballung bringt denn nun Lindner in die Blueone Solutions ein?
Lackner: Wir kommen ursprünglich aus der Abfallwirtschaft und sind darüber zum Kunststoff-Recycling gekommen. Das bedeutet, wir steuern die Zerkleinerungstechnik, Sortier- und Wasch-Technologie, die für die Aufbereitung von Kunststoff-Abfällen notwendig ist, bei. Wir sind heute schon einer der führenden Hersteller in diesen Bereichen.

Und was kommt von Erema?
Manfred Hackl, Erema Group: Wir tragen den zweiten Teil bei, also die Fortsetzung des Prozesses, in dem letztendlich das gewaschene Material in ein Granulat umgewandelt und verarbeitet wird. Das umfasst verschiedene Schritte: das Schmelzen, das Filtrieren, die Entgasung und Geruchsoptimierung, um geruchsneutrales Material oder Regranulat mit Lebensmittel-Zulassungen zu gewinnen.

Beide Unternehmen bilden damit die gesamte Prozesskette vom Abfallballen bis zum fertigen Granulat ab. Mit dem Know-how unserer Kunden wissen wir abschließend, in welche Endprodukte die jeweilige Granulat-Qualität verarbeitet werden kann.

Und was genau sind die technischen Anknüpfungspunkte zwischen den Möglichkeiten von Lindner und denen von Erema?
Lackner: Wir kreieren eine übergeordnete Prozesskette für Monitoring und Steuerung und optimieren Prozesse und Endqualität.
Hackl: Die Energierückgewinnung erfolgt als zweiter Punkt über die komplette Prozesskette und damit die Verringerung der Prozesskosten.
Lackner: Dritter Punkt ist das jeweilige Verständnis des anderen und damit die Entwicklungen im jeweiligen Haus auf ein höheres Level zu heben, damit die Endqualität steigt.

Erema Group-Chef Manfred Hackl möchte Regranulate in einem gleichartigen Prozess wiederverwerten und zielt insbesondere auf Anwendungen im Food-Sektor. (Foto: Erema)

Lindner-Geschäftsführer Michael Lackner erwartet viel Potenzial bei der gemeinsamen Optimierung der Recyclingprozesse. (Foto: Lindner)

Das läuft aber nicht darauf hinaus, dass sich die beiden Firmen vereinen?

Lackner: Es wurde ganz klar definiert, dass wir weiterhin im Markt unsere eigenen Segmente anbieten. Blueone Solutions arbeitet jeweils nur in einem Teilaspekt der beiden Firmen. Lindner beispielsweise ist auch in der Herstellung von Lösungen für die mobile Abfallaufbereitung und die Ersatzbrennstoff-Herstellung erfolgreich.
Hackl: Erema hat andere Segmente, die sie avisiert und nur in diesem ganz spezifischen Bereich des Kunststoffrecyclings arbeiten wir zusammen. Das ist ein klar umrissenes Feld.

Was wird denn Blueone Solutions genau tun? Ist das ein Dienstleister, ein Softwareunternehmen…
Hackl: Blueone Solutions ist eine übergeordnete Holding Struktur und wird am Markt nicht direkt auf die Kunden zugehen. Das wird entweder die Lindner Washtech sein, von der auch Anteile in Blueone Solutions eingebracht wurden, oder Erema als Extruderhersteller oder ein anderes Unternehmen, das aktiv operativ im jeweiligen Firmen-Verbund tätig ist.

Wo liegt der Firmensitz?
Lackner: In Spittal an der Drau, am Hauptsitz von Lindner.

Das Optimierungs-Potenzial beim Recycling von Kunststoffen liegt in erster Linie wohl beim sauberen Sortieren der Fraktionen. Zeichnen sich hier Verbesserungen ab?
Lackner: Das ist die Zielsetzung. Wenn wir schauen, wie heute das Kunststoff-Recycling von Post-Consumer-Abfällen abläuft, sehen wir sehr viel Entwicklungspotenzial. Das betrifft die Quantität, die Qualität als auch die Prozessstabilität und die Rückverfolgbarkeit.
Hackl: Genauso sehen unsere gemeinsamen Zielsetzungen aus, weil wir aus den Kunststoffabfällen lebensmittelechte Granulate generieren wollen. Dafür müssen die Prozesse deutlich verbessert, weiterentwickelt und vor allem auch die Rückverfolgbarkeit garantiert werden.

Wie zeigt sich denn diese Prozessoptimierung?
Hackl: Durch den Zusammenschluss wird unser Blickwinkel breiter geöffnet. Wir beginnen, zu verstehen, wo die Abfallwirtschaft und die vorgelagerten Prozessschritte einen Beitrag leisten können, damit die Extrusion sich weiterentwickeln kann und wir uns fo-

kussieren können auf den Bereich der Extrusion.

Lackner: Allein dieses übergreifende Verständnis, die Technik des anderen Prozesses verstehen zu lernen, weitet automatisch den Blickwinkel im jeweiligen eigenen Unternehmen. So lassen sich Entwicklungen besser steuern, um bessere Qualitäten und konstante Qualitäten zu erreichen.

Bedeutet das, bislang wurde aneinander vorbei entwickelt?

Lackner: In der Vergangenheit gab es Spezialisierungen für die einzelnen Aufbereitungsschritte. Jeder hat versucht, seinen Teilbereich zu optimieren. Heute sehen wir das große Ganze, die gesamte Optimierung des Aufbereitungsprozesses. Dort ergeben sich die großen Potenziale für eine entscheidende Weiterentwicklung der Prozessqualität vor allem und auch der Produktivität.

Wie soll sich das im Produkt auswirken?

Hackl: Wir sind heute noch nicht so weit, dass wir aus Post-Consumer Abfällen, aus Polyolefinen, tatsächlich wieder Hygieneartikel beziehungsweise lebensmittelechte Verpackungen erzeugen können. Es gibt hier zwar schon vereinzelt Anwendungen am Markt, aber meistens werden diese Regranulate dann in minderwertigeren Anwendungen eingesetzt. Anspruch und die Zielsetzung sind aber, dass man die Materialien in einen echten Kreislauf hineinführt, in dem sich das Produkt in einem gleichartigen Prozess wieder einsetzen lässt. Das ist eigentlich unsere Ambition und dieses Ziel erreichen wir nur, wenn wir gemeinsam an der Aufbereitungskette arbeiten.

Lackner: Dazu muss man breit aufgestellt denken und übergeordnete Potenziale heben.

Wenn sie von gemeinschaftlicher Arbeit sprechen, ist dann die Abfallwirtschaft nicht in ihrer Zusammenarbeit der Missing Link, weil von dort aus bereits eine höhere Qualität und bessere Mengen kommen müssten?

Lackner: Je sortenreiner der Abfall anfällt, desto effizienter werden natürlich auch die Prozesse sein. Wenn wir das global betrachten, haben wir sehr unterschiedliche Ausgangssituationen, in denen die Länder und Kontinente stark variieren.

Einer der Schwerpunkte von Blue Solutions soll die Forschung werden...

Lackner: …Der Kunde und der Markt dürfen sich auf übergeordnete Ergebnisse freuen. Rückverfolgbarkeit, Prozesssteuerung, -Monitoring und natürlich auch technisch abgestimmte Qualitäten werden bald zu erleben sein. Aber wir wollen noch nicht zu viel verraten, in den technischen Abteilungen wird fleißig gewerkelt.

Hackl: Wir schauen in der Entwicklung auch auf die Probleme, die die Kunststoffverarbeiter beim Einsatz von Regranulat sehen. Da wollen wir gemeinschaftlich weiterkommen.

Interview: Bernd Waßmann

Lindner.com;

erema-group.com

RePlano in Bochum erzeugt eine Vielzahl verschiedenfarbiger Kunststofffraktionen mit 97 % Reinheit.

(Fotos: Steinert)

KI schafft neue Kreisläufe bei Kunststoff

Grenzen verschoben

Steinert und RE Plano, eine Tochtergesellschaft der Remondis-Gruppe, haben vor, gemeinsam eine Sortieranlage in Bochum zu errichten, in der geschlossene Kreisläufe für Polyolefine geschaffen werden sollen, wie sie für PET bereits realisiert wurden.

KI-basierte Sortiertechnologie von Steinert ebnet den Weg für neue Closed-Loop-Anwendungen bei besonders schwierig zu sortierenden Kunststofffraktionen: RE Plano hat den Ehrgeiz, den mit Polyethylenterephthalat (PET) erreichten Erfolg der Kreislaufwirtschaft auch für die Materialien Polyethylen (PE, HD-PE) und Polypropylen (PP), gemeinhin Polyolefine, zu wiederholen. Um dieses Ziel zu erreichen und die Anlage wirtschaftlich betreiben zu können, müssen auch Kunststofffraktionen, die wegen ihrer

RePlano in Bochum erzeugt eine Vielzahl verschiedenfarbiger Kunststofffraktionen mit 97 % Reinheit.

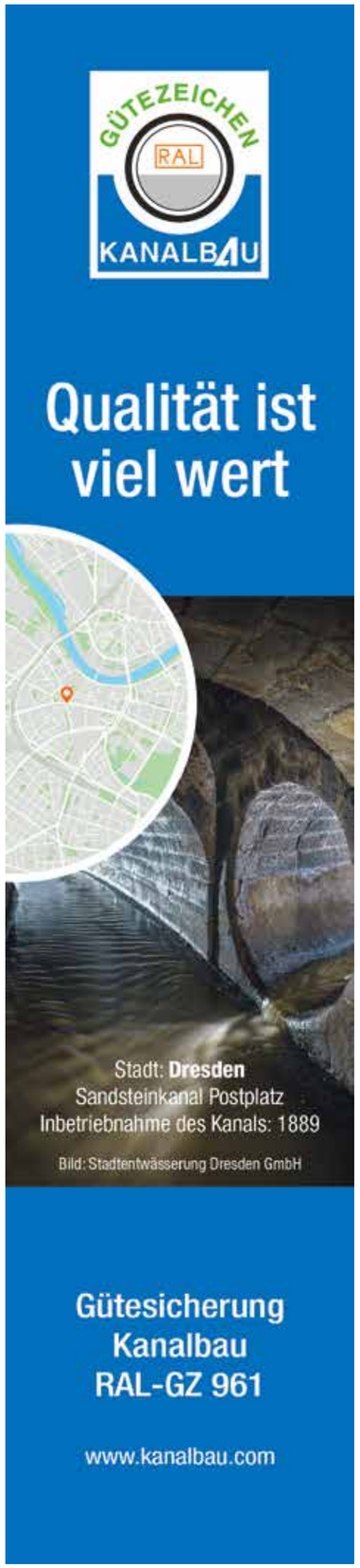
schwierigen Unterscheidbarkeit bislang oft vernachlässigt werden, wie weiße und naturfarbene Kunststoffe sowie ein- und mehrschichtige Verpackungen, auf Reinheiten von über 97 % sortiert werden – nach Kunststoffart und Farbe. Dazu war eine tiefe Kooperation zwischen Sortiertechnikern und Recyclern notwendig. Dr. Harald Lehmann, Business Development & Niederlassungsleiter bei RE Plano Bochum, lobt die Zusammenarbeit: „Mit der Unterstützung von Steinert haben wir eine Lösung gefunden, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgeht und die Grenzen des Möglichen in der Kunststoffsortierung verschiebt." Die Kooperation ist ein wichtiger Schritt in eine nachhaltige Zukunft, in der Ressourcen immer wieder neu genutzt werden. Das Unternehmen stellt bislang rund 35.000 Tonnen Recyclingrohstoffe her, davon 24.000 Tonnen Granulate. Angenommen werden in Lünen technische und thermoplastische Kunststoffe.

Technologie und Effizienz

Die hohe Effizienz wird durch KI-basierte Sortiertechnologie und hochintegrierte Prozesse erreicht. So stammt ein Großteil der zu verarbeitenden Kunststoffe aus Remondis-eigenen Sortieranlagen für Leichtverpackungen und wird konzernintern weiter aufbereitet und letztendlich zu hochwertigen Rezyklaten (PCR) verarbeitet. Die KI-basierte Technologie Intelligent Object.Identifier kombiniert Farb- und Nahinfrarotsensor (NIR) mit Hyper Spectral Imaging (HSI) Technologie.

Diese einzigartige Kombination ermöglicht nicht nur eine flexible Reaktion auf zukünftige Anforderungen, sondern eröffnet auch neue Möglichkeiten für zusätzliche Sortieraufgaben, die mit herkömmlichen Verfahren bisher nicht lösbar waren. Dazu gehören die Sortierung schwierig zu unterscheidender Kunststofffraktionen, aber auch die Abtrennung von Silikonkartuschen, die eine PE-Kunststofffraktion bis zur Unbrauchbarkeit verunreinigen können. Die Technologie ermöglicht es, die Sortierung durch weitere optisch erfassbare charakteristische Eigenschaften auf ein neues Niveau zu heben und damit die Vision von RE Plano, geschlossene Kreisläufe für PE und PP zu schaffen, durch technologische Innovation und Effizienz zu unterstützen.

Ergebnis der Partnerschaft ist eine hochmoderne Sortieranlage, die zu den modernsten Kunststoffrecyclinginitiativen in Europa zählt. „Nach nur sechs Monaten Bauzeit ist es uns gelungen, eine Sortieranlage zu realisieren, die durch eine hocheffiziente Sortierung eine Prozessverbesserung hin zu gleichmäßigeren, sortenreinen Kunststoffen ermöglicht", betont Dr. Harald Lehmann. Die Anlage kann rund 30.000 Tonnen Kunststoffe pro Jahr sortieren und ist damit ein wichtiger Schritt in Richtung einer Kunststoff-Kreislaufwirtschaft. Sie verkörpert die gemeinsame Mission, die Grenzen des Machbaren in der Kunststoffsortierung zu verschieben und eine nachhaltige Zukunft zu gestalten, in der Ressourcen immer unendlich wiederverwendet werden. Steinert.de; replano.com



Stadler baute Leichtverpackungssortierung für PreZero

Aufbereitet in fünf Etagen

Knapp 8,7 Mio. Tonnen Lebensmittel-Verpackungen fielen 2020 allein in Deutschland an. Lidl und Kaufland haben als Händler daran einen großen Anteil. Über die konzerneigene Recycling-Schwester PreZero soll möglichst viel in den Kreislauf zurückkehren – auch aus anderen Abfallkreisläufen natürlich. Das verlangt erheblichen Sortieraufwand.

Die Zählung ergibt mehr als 270 Förderbänder für Sortierung der Leichtfraktion aus dem LEH.

(Fotos: Stadler)

Der Entsorger- und Recycler PreZero aus der Schwarz-Gruppe (u.a. Lidl und Kaufland) will den Verbrauch natürlicher Ressourcen reduzieren, damit sie innerhalb geschlossener Kreisläufe nicht mehr verschwendet werden. Die Zielsetzung: 100 % wiederverwendbares Material. Im Rahmen dieser Strategie beauftragte PreZero den Anlagenbauer Stadler, einen weltweit tätigen Spezialisten für die Planung, Produktion und Installation schlüsselfertiger Recycling- und Sortieranlagen, mit der Entwicklung und Montage einer hochmodernen Anlage für kunststoffhaltige Leichtverpackungen für seinen Sortierbetrieb in Eitting, unweit des Munich-Airports. Bei der neuen Anlage handelt es um die modernste Anlage für Leichtverpackungen in Europa. Sie kann Verpackungsfraktionen nach Farbe sortieren – und, was ganz besonders wichtig ist – sogar schwarze Kunststoffe ausschleusen. Das Ergebnis ergibt einen hochwertigen Output, der zu neuen Produkten recycelt werden kann. Mit einem Jahresdurchsatz von ungefähr 120.000 Tonnen ist sie zugleich auch Europas größte Anlage für Leichtverpackungen.

Die Sortieranlage verarbeitet Leichtverpackungsmaterial wie Stanniolfolie, eisenhaltigen und nicht-eisenhaltigen Schrott, Aluminium, Verbundstoffe mit Aluminiumanteil, PP, PS, EPS, PET-Flaschen, PVC und Kunststoffverpackungen, Getränke-Kartons, Papier und Pappe. Der Prozess beinhaltet unter anderem die fortschrittliche Aufbereitung von Feinfraktionen sowie die automatische Sortierung nach Folienfarbe, und erzeugt 18 verschiedenen Output-Fraktionen, die nach Ausgangsmaterial und Farbe sortiert sind.

Für diese Konstruktion innovatives Denken bei den Entwicklungsteams notwendig: „Dies war das bisher größte Projekt für uns: 272 Förderbänder, die die Halle auf fünf Ebenen füllen und von einer Konstruktion aus über 1.000 Tonnen Stahl getragen werden“, erklärt Co-Projektleiter Wolfgang Köser. „Um ein Sortierergebnis einer so hohen Qualität, wie der von PreZero gewünschten, zu erreichen, setzten wir bei unserer Planung auf hochmoderne Technologie“, fügt Benny Kalmbach, ebenfalls Co-Projektleiter, hinzu. „Die innovative Anlage umfasst unter anderem 38 NIR-Sortierer, unsere Ballistikseparatoren und eine robotergestützte sekundäre Sortierung.“

Die Entwicklungsmannschaft entwarf eine Anlage, die nicht nur die geforderte hohe Output-Qualität und Kapazität bot, sondern auch bedienerfreundlich war. „Das Konzept der durchgängigen Ebenen erleichtert den Betrieb des Systems. Außerdem sind die Maschinen zur Wartung und Reinigung überall gut zugänglich“, sagt Wolfgang Köser.

Das vollautomatische Bunker-Management der Anlage gilt als weitere Innovation: So ist es beispielsweise nicht erforderlich, dass ständig ein Mitarbeiter an der Presse steht. Das gewünschte Ballengewicht – und dementsprechend auch die Länge der Ballen – kann mit Wägezellen unter den Bunkern auf die jeweiligen Kundenspezifikationen angepasst werden. „Das bietet den Vorteil, dass Lkw optimal beladen und somit Transportkapazitäten optimal genutzt werden können“, erklärt Benny Kalmbach.

Eine enge Zusammenarbeit der Teams des Anlagenbauers und PreZero war die Grundlage, um dieses Projekt innerhalb kürzester Zeit abzuschließen, was Wolfgang Köser so beschreibt: „Wir hatten einen sehr engen Zeitplan, nur 12 Monate ab Vertragsunterzeichnung bis zur Inbetriebnahme mit Material. Schnelle Entscheidungen und zielorientiertes Handeln ermöglichten rasches Vorankommen in jeder Phase.“

Stefan Kaiser, Head of Engineering Sorting Systems International bei PreZero Recycling Deutschland, gibt sich zufrieden mit dem gesamten Ablauf und „der offenen Kommunikation, dem geradlinigen Denken, der fokussierten und zeitsparenden Zusammenarbeit, der pünktlichen Lieferung. Mir persönlich gefiel, dass Stadler dem Kunden zuhört, proaktiv neue Ideen entwickelt und partnerschaftlich agiert.“

Die Inbetriebnahme der Maschine erfolgte plangemäß Anfang Januar 2022 und „die Anlaufphase verläuft perfekt“, so Stefan Kaiser. bw

Schwarz ist ein wirtschaftlicher Faktor

Schwarze Kunststoffe sind in der Sortierung schwer zu erkennen. Technologische Entwicklungen machen es jedoch möglich, nicht nur nach Farbe, sondern auch nach Polymer zu sortieren. Das ist ein echter wirtschaftlicher Wert für die Recyclingwirtschaft, denn schwarze Kunststoffe, die nicht wiederverwertet werden, landen in Verbrennungsanlagen. Dies ist nicht nur umwelttechnisch von Bedeutung, sondern wirkt sich auch in finanzieller Hinsicht aus. Enrico Siewert, Leiter Produkt- und Marktentwicklung bei Stadler, stellt fest: „Wenn Recyclingfirmen schwarzen Kunststoff nicht aussortieren können, verlieren Sie bis zu 15 % des Wertes des angelieferten Materials. Gelingt es ihnen dieses Material aus dem Abfallstrom herauszuziehen, erhalten sie einen wirtschaftlichen Gegenwert, der sich positiv auf ihr Geschäftsergebnis auswirkt.“

„Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der, dass immer mehr Verpackungen aus schwarzem Kunststoff hergestellt werden, da immer mehr recyceltes Material eingesetzt wird. Wird beim Recyceln von Post-Consumer-Verpackungsabfällen nämlich nicht streng nach Farben sortiert, ist das Ergebnis ein graues Granulat, das man nicht mehr weiß bekommt. Viele Verarbeiter fügen deswegen Ruß hinzu, um eine homogenere und ansprechendere Farbe zu erhalten. Da wir in unserer Gesellschaft mehr recyceltes Material wollen, wird immer mehr schwarzes Material in den Abfallstrom gelangen. Entsprechend werden Verpackungen immer dunkler werden.“

Es bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten an, schwarzes Verpackungsplastik zurückzugewinnen. Eine erste Lösung ist ein sensorgestütztes Trockensortiersystem, das NIR-Sensoren mit nachweisbaren schwarzen Additiven verwendet, um die verschiedenen Polymertypen zu erkennen. Es gibt auch andere Arten von Sensoren, die in der Lage sind, schwarze Materialien zu sortieren und ebenfalls nach Polymer zu unterscheiden. Mit diesem sensorgestützten Trockensortiersystem kann schwarzes Polyethylen, Polypropylen, PET und Polystyrol genau sortiert werden.

Eine weitere Lösung bietet die nasse Dichtesortierung nach dem Flotationsprinzip. Die leichteren Stoffe Polyethylen und Polypropylen schwimmen auf, während die schwereren Stoffe PET, PVC und Polystyrol eher absinken. Der Nachteil dieses Systems besteht nicht nur darin, dass es aufgrund des Filtrationsprozesses, des Wasserbedarfs, der Reinigung usw. kostspielig ist, sondern auch, dass es nicht nach Polymeren sortieren kann, was einen Kreislaufprozess unmöglich macht.

Enrico Siewert: Schwarzes Plastik braucht Nachfrage

„Den größten Fortschritt ermöglicht die Sensortechnologie“, berichtet Enrico Siewert. „Die Technik dort hat sich so weit entwickelt, dass wir heute schwarze Kunststoffe nicht nur nach Farbe, sondern auch nach Polymer aussortieren können. Dies ist sehr wichtig, denn der Sortierer schleust alle schwarzen Materialien zusammen aus, wobei der Mix bis zu 15 verschiedene Polymere enthalten kann. Das lässt sich nur schwer weiterverarbeiten.“

Die Möglichkeit schwarze Kunststoffe zu erkennen hat zur Folge, dass mehr davon in die Recyclingkette gelangt. Siewert: „Wir müssen Nachfrage nach diesen schwarzen Post-Consumer-Materialien schaffen. Natürlich gibt es hier Grenzen: daraus lassen sich keine weißen Produkte herstellen, auch lebensmittelechte Verpackungen sind nicht immer machbar. Wir müssen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zusammenarbeiten und andere Einsatzmöglichkeiten für schwarze Kunststoffe finden.“

Kunststoffe in Textilien werden recyclebar

Kunstfaser als Kreisläufer

Es stapelt und knüllt sich in deutschen Kleiderschränken. Billigmode stärkt den unbedachten und unnötigen Konsum. Kunststoff in der Garderobe erschwert die Wiederverwertung. Jetzt kommt ein Verfahren, das sich um die Polyester-Mode kümmert.

Foto: IMAGO / Alfrestock

Viermal im Jahr wird in den Klamottengeschäften die Kollektion gewechselt? Reine Illusion; so langsam ist die Modebranche schon seit H&M nicht mehr. Primark und Konsorten haben das Tempo noch einmal deutlich beschleunigt – und das Herzschlagtempo der jungen Menschen. Aber das ist auch schon wieder abgestandene Brause. Aus China kommen jetzt die wahren Tempomacher wie Shein, die Kollektionen im Tagesrhythmus wechseln. Über Mobile-Apps wie Tiktok werden Kunden mit Werbeaktionen und Rabatten getriggert: 75, 80, 90 Prozent sind dabei durchaus gängig. Auf diesen Werbeterror verfängt vor allem eine junge, äußerst modeaffine Zielgruppe, die den Trend zu kurzfristiger, minderwertiger Mode noch einmal verstärkt. Nur das Angebot lockt, ein Gutteil der Klamotten landet ungetragen im Müll, weil neuer Reklamedruck neue Bedürfnisse weckt.

Was da über die Logistikdienstleister in die Haushalte drückt, ist vor allem auch qualitativer Mist: Mit miserablen Materialien und schlechten Nähten verstopfen diese Modefetzen zudem die Recyclingkanäle.

Schon 2015, noch vor dem Durchsetzen von Shein und Co., wurden weltweit die unglaubliche Zahl von 100 Mrd. Kleidungsstücken produziert. Sieben Länder waren dabei besonders verbrauchsstark, darunter Deutschland. Der Textilverbrauch in Deutschland liegt bei 26 kg/a. Treibend dabei Fast- und die sogenannte Ultra-Fast-Fashion (Shein): Die Hälfte der Klamotten landet binnen eines Jahres im Abfall – oder bestenfalls im Recycling. Vorherrschend allerdings ist die Bestimmung als Abfall: 73 % enden auf der Deponie oder in der Verbrennung, sehr zum Entsetzen der Bevölkerung. Denn 60 Prozent sehen in Alttextilien keinen Abfall. Sie setzen auf Wiederverwendung bei Second-Hand-Geschäften und Recycling.

Jede Menge Fast-Fashion

Die Zweitnutzung hochwertiger Kleidung hat Konjunktur. Selbst in Kleinstädten gründen sich Händler. Second-Hand-Versender wie Momox reüssieren. Bei ökologisch bewussten Verbrauchern ist die Second-Hand-Garderobe en vogue.

Nur minderwertigen Qualitäten ist eine Zweitverwertung der Kleidung ziemlich unmöglich geworden. Dabei gilt: Je trashiger die Klamotte, desto höher der Kunstfaseranteil. „60 Prozent der neu produzierten Kleidung besteht zum Teil oder ganz aus Polyester. Die billige Kunstfaser ist der große Treiber der Fast-Fashion-Industrie - entpuppt sich aber als Desaster für die Umwelt. Ein T-Shirt aus Baumwolle verursacht 2,1 Kilogramm CO_2, eines aus der Kunstfaser Polyester mehr als das Doppelte. Polyester ist eine Chemiefaser und besteht aus Polyethylenterephthalat, kurz PET, aus dem auch Plastikflaschen hergestellt werden“, schreibt das Umweltnetz-Schweiz (umweltnetz-schweiz.ch) auf seiner Webseite.

Foto: IMAGO / Stefan Zeitz

Für das Jahr 2025 werden in der Faserproduktion 130 Mio. Tonnen erwartet: 60 Prozent davon – also 90 Mio. t – sollen Polyester- oder PET-Fäden sein. Weitere 15 Mio. Tonnen bilden ein Gemisch aus PP und PA-Fasern. Eine gewaltige Menge an Kunststoffen, die am Ende der Nutzungsphase auf das Recycling warten, das bislang unmöglich erschien. Ein Licht am Ende des Tunnels zeichnet sich aber ab. Es handelt sich um ein ehrgeiziges Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das schrittweise aufgebaut wurde. Damit wird die Machbarkeit des PET „Faser-zu-Faser Recyclings“ demonstriert.

Am Anfang stehen zwei Unternehmen – Sportstex und die RadiciGroup: Sportstex ist auf die Herstellung von Sportbekleidung spezialisiert. Die RadiciGroup ist eine Unternehmensgruppe mit langjähriger Erfahrung in der Kreislaufwirtschaft. Die beiden Unternehmen wollten für die Verwertung von PET-Textilabfällen aus Fußball-, Volleyball- und anderer Sportbekleidung eine Zusammenarbeit starten.

Erste Umsetzungen im Markt

Zu den beiden wurde von Beginn an Pure Loop, ein Unternehmen, dass auf den Bau von Recyclingmaschinen spezialisiert ist, dazu geholt. Pure Loop, zugehörig zur Erema-Group im österreichischen Ansfelden, bekam zur Aufgabe, die beste verfügbare Technologie zur Gewinnung einer neuen Textilfaser ermitteln.

Um dieses Ziel zu erreichen, haben die F&E-Teams der drei Unternehmen verschiedene Tests durchgeführt, um ein recyceltes Textilprodukt mit hohen technischen Eigenschaften zu erhalten. In einer ersten Machbarkeitsstudie wurde PET-Granulat aus unterschiedlichen Quellen verwendet: Granulat aus recycelten Flaschen (eine typische Verwendung bei der RadiciGroup) zusammen mit PET-Granulat aus recycelten Fasern vermengt. Das bildete die Basis, um die Prozesse schrittweise zu verfeinern und am Ende ein Garn zu erhalten, das zu 100 % aus der Verwertung von Textilabfällen stammt.

In größerem Umfang eingesetzt, ermöglicht dieses Kreislaufsystem die einfache Herstellung von Kleidungsstücken aus recycelten PET-Fasern, die am Ende ihrer Lebensdauer wiederverwertet werden können.

Das Forschungsprojekt hat einen neuen Weg des Recyclings aufgezeigt. Er ermöglicht es, hochwertige PET-Fasern beispielsweise aus gebrauchten Kleidungsstücken für einen textilen „Closed Loop“ zu gewinnen. Darüber hinaus wird Erdotex, ein Unternehmen, das auf die Sortierung von Altkleidern spezialisiert ist, das Projekt unterstützen. Dank seiner spezifischen „Sortier“-Verfahren beliefert Erdotex diesen Recyclingprozess mit nicht mehr benötigter Kleidung. Ziel ist es, einen echten industriellen Prozess zu schaffen.

„Die Entwicklung immer nachhaltigerer Textilien steht im Mittelpunkt der Strategie von Radici InNova, einem Unternehmen der RadiciGroup, das sich auf Innovationen in der Kreislaufwirtschaft konzentriert“, unterstreicht Gianni Todaro, R&D Specialist Apparel and Technical, RadiciGroup Advanced Textile Solutions. „Seit einiger Zeit entwickeln wir innovative Lösungen mit hohen technischen Eigenschaften, die die Umwelt schonen. Wir arbeiten mit unseren Kunden und Lieferanten zusammen und teilen unser Wissen über die Wiederverwertung von Textilabfällen“.

„Recycling hat ein enormes Potenzial in der Faser- und Textilbranche. Ich bin mir sicher, dass Recycling in Zukunft zum Standard in der Branche werden wird. Deshalb freue ich mich sehr, dass wir mit diesem von der RadiciGroup initiierten Pilotprojekt einen wichtigen Schritt in Richtung einer nachhaltigeren Produktion von Fasern und Textilien machen. Wir sind stolz darauf, mit unserem ISEC evo FibrePro:IV den Beitrag zum recyclingtechnischen Teil dieses Projekts zu leisten“, sagt Merlijn van Essen, Sales Manager bei Pure Loop.

Die Partnerunternehmen haben es geschafft, die Machbarkeit von Kreislaufwirtschafts- und Recyclingprojekten zu beweisen. Materialien, die sonst als Abfall gelten würden, können nun die Auswirkungen des Textilsektors auf die Umwelt reduzieren. Die Kreislauf-Textilie kommt auch bereits auf die Straße. Der renommierte Radkomponentenhersteller Shimano war das erste Unternehmen, das dieses Nachhaltigkeitsprojekt verfolgte und ein Trikot aus dieser Zusammenarbeit gebrandet hat. Ein mit diesem Verfahren hergestelltes Radtrikot war zum ersten Mal auf der ITMA, eine der wichtigsten internationalen Fachmessen für Textil- und Bekleidungstechnologie, im Juni zu sehen. bw

www.pureloop.com

Der Packmittehersteller Alpla engagiert sich verstärkt bei der Wiederverwertung

„Recycling funktioniert nicht ohne Sammlung“

Georg Lässer, Director Business Development bei der AlplaGroup: Alles wiedergewonnenes Material geht in die eigene Fertigung.

Fotos: Alpla

Es ist nicht typisch für den abfallintensiven Verpackungsmarkt, dass sich Hersteller auch ums Recycling ihrer Waren kümmern. Das Kunststoff-Unternehmen Alpha setzt auf mechanisches Recycling und investiert seit 2021 jährlich mehr als 50 Millionen Euro in den weltweiten Ausbau der Aktivitäten. Mittlerweile arbeiten weltweit 13 Werke für das Recycling von Kunststoffen. Georg Lässer, Director Business Development, Procurement and Sales Recycling, erläutert im Interview die Anstrengungen der Gruppe aus Hard, Vorarlberg in Österreich.

Wenn man so will, zündet Alpla gerade ein Feuerwerk an internationalen Recyclinginitiativen für Kunststoffe. Was ist das Ziel?

Georg Lässer: Als Systemanbieter entwickelt Alpla recyclingoptimierte Produkte, verarbeitet in der Produktion hohe Rezyklatanteile und sorgt für effizientes Recycling. Mit unserem globalen Fokus auf Recycling leisten wir einen wesentlichen Beitrag zum regionalen Bottle-to-Bottle-Kreislauf.

Sie haben bereits 2005 mit dem Kunststoffrecycling begonnen, verfügen also über langjährige Erfahrungen. Was hat sich in den fast 20 Jahren in diesem Sektor verändert?

Lässer: In den letzten Jahren ist viel Bewegung in den Recyclingmarkt für Verpackungen aus Kunststoff gekommen. Dies wird bedingt durch eine steigende Nachfrage nach PCR (Post-Consumer Recycled Material) auf Seiten der Konsumgüterhersteller als auch durch gesetzliche Rahmenbedingungen in vielen Ländern, die auf die Vermeidung von Verpackungsabfällen, auf hochwertiges Recycling und auf die Verringerung des Bedarfs an primären natürlichen Ressourcen durch vermehrte Verwendung von recycelten Kunststoffen abzielen.

Was ist die Motivation hinter den Recyclingbemühungen eines Verpackungsherstellers?

Lässer: Wir arbeiten intensiv an Produkten, die einerseits eine höchstmögliche Recyclingfähigkeit aufweisen und andererseits einen nachhaltigen Einsatz von recycelten Kunststoffen zulassen. Die steigende Nachfrage nach hochqualitativ recycelten Materialien schafft Anreize für Investitionen in ausgeklügelte Systeme zur Abfallsammlung und -aufbereitung. Beim Recyclen von PET- und HDPE-Flaschen haben wir viel Erfahrung und ein starkes Standbein auf der Technologieseite. Mit diesem Ansatz gelingt uns ein sehr effektiver und effizienter Umgang mit der Ressource Kunststoff.

Sie betreten jetzt den Markt mit der neuen Marke AlplaRecycling. Wen soll diese Marke ansprechen?

Lässer: Unter der neuen Marke bündeln wir unsere Aktivitäten in diesem Bereich und tragen der wachsenden Bedeutung der Sparte Rechnung. Mittlerweile arbeiten rund 1.100 Mitarbeiter:innen im Recyclingbereich und wir sind weltweit mit 13 Produktionswerken präsent. Gleichzeitig sorgen wir für einen einheitlichen Auftritt gegenüber unseren Kunden, Partnern und anderen Zielgruppen.

Rund 60 Mio. Euro Investment für den Aufbau der Recyclinganlage: Bis zum Herbst 2024 errichtet das Unternehmen ein Werk in Ballito in der südafrikanischen Provinz KwaZulu-Natal.

Aus dem polnischen Radomsko kommen jährlich 54.000 t PET-Recycling-Materialien.

Alpla bedient auch den Markt der Abfallsammlung? Wird dies ein neuer Unternehmensbereich?

Lässer: Recycling funktioniert nicht ohne Sammlung, umgekehrt aber auch nicht, denn nur durch die Wiederverwertung wird aus dem Abfall Wertschöpfung generiert. Wenn das gegeben ist, dann findet sich der Markt von ganz allein. Wir kooperieren in vielen Ländern und in zahlreichen Projekten mit lokalen Partnern oder Organisationen, um gemeinsam Sammelsysteme zu etablieren oder an das notwendige Material zu gelangen. Dabei hat eine effektive Sammelrate nicht zwingend damit zu tun, ob das Sammeln strukturiert oder unstrukturiert erfolgt. Wichtig ist es, dem Material einen Wert zu geben.

AlplaRecycling konzentriert sich auf rPET und rHDPE. Aus welcher Überlegung resultiert diese Beschränkung?

Lässer: Aus diesen festen Kunststoffen besteht der Hauptteil unserer produzierten Güter, wie beispielsweise Flaschen für die Getränkeindustrie oder für den Haushalts- und Schönheitspflegebereich. Bei der Verarbeitung dieser Materialien und den damit verbundenen Technologien verfügen wir über große Erfahrung. Ziel von AlplaRecycling ist es, genau diese Verpackungsmaterialien im Kreislauf zu halten.

Welche Märkte bedienen Sie mit den Recyclingprodukten?

Lässer: Mit unseren Produkten bedienen wir unter Einhaltung lokal geltender Regularien alle Märkte, auf denen wir für unsere Kunden aktiv sind. Dazu gehören die Märkte für Getränke, Lebensmittel, Milch- und Milchprodukte, Schönheitspflege, Haushaltspflege, Öl und Schmierstoffe, Arzneimittel und großvolumige Behälter wie beispielsweise Eimer. Vor allem in Getränke-, Schönheitspflege- und Haushaltspflegeverpackungen ist Recycling schon weit etabliert, während für Anwendungen mit sehr spezifischen Qualitätsstandards, z. B. Pharma, noch an Lösungen gearbeitet wird.

Wie ist die Situation in Deutschland?

Lässer: Deutschland ist am Umsatz gemessen weltweit einer unserer wichtigsten Märkte und aus diesem Grund auch als Recyclingmarkt sehr bedeutend für uns. Wir betreiben aktuell drei Werke für PET-Recycling in Deutschland mit einer jährlichen Output-Kapazität von 43.000 Tonnen Regranulat. Das in Deutschland etablierte Pfandsystem für Getränkeverpackungen unterstützt den Bottle-to-Bottle-Kreislauf durch im Vergleich hohe Sammelraten. Für das PET aus der haushaltsnahen Sammlung und den nicht bepfandeten Flaschen haben wir eine Lösung geschaffen, indem wir gezielt auf Non-Food-to-Non-Food-Recycling setzen. Um PET nun vollständig als Rohstoff zu verwerten, haben wir in Kürze auch eine Lösung im PET-Schalen-Recycling am Start.

Welche Größenordnungen im Recyclingbereich müssen wir uns vorstellen?

Lässer: Wir sind als Recycler in unserem Bereich einer der größeren in der Branche. Derzeit betreiben wir an weltweit 13 Standorten topmoderne Recyclinganlagen. Die jährliche installierte und projektierte Output-Kapazität beläuft sich auf 266.000 Tonnen rPET und 84.000 Tonnen rHDPE. Je nach Kundenanforderung werden neue Flaschenverpackungen bei Alpla zu 100% aus PCR hergestellt.

Und wieviel davon fließt in die eigene Produktion?

Lässer: Das produzierte recycelte Material fließt zur Gänze in die Herstellung neuer Verpackungen mit Recyclinganteil in unseren Werken ein.

Interview: Bernd Waßmann

Die Österreicher verarbeiten neben gebrauchten PET-Flaschen auch gebrauchte HDPE-Verpackungen.

Wasser quillt aus einer Schachtabdeckung. Die Ursache ist üblicherweise Rückstau aus dem Kanal als Folge eines Starkregens. Bei unterirdischen Regenspeichern unterhalb der Rückstauebene, die nicht dagegen gesichert sind, droht die Kontamination des Wasservorrats. (Fotos: Mall)

Regenspeicher und Kanalrückstau – drohende Schäden, technische Regeln

Rückstau im Zisternenüberlauf

Die Regeln der Technik beschreiben aufwändige Vorkehrungen zum Schutz vor Gebäudeschäden durch Rückstau. Doch für die Sicherheit der Wasserqualität in unterirdischen Regenspeichern sind vereinfachte Lösungen zulässig. Sie sind Thema dieses Artikels. Es werden typische Gefahrenstellen, mögliche Schäden sowie erforderliche Maßnahmen betrachtet.

Rückstau und Überflutung sind unterschiedliche Phänomene, auch wenn beides bei Starkregen auftritt. Überflutung findet an der Oberfläche statt, Rückstau innerhalb eines Entwässerungssystems. Wenn Abwasser entgegen der vorgesehenen Fließrichtung innerhalb der Rohre nach oben steigt, handelt es sich um Rückstau, verursacht üblicherweise durch Verstopfung oder Überlastung des Kanals. Doch für die daraus resultierenden Schäden auf angeschlossenen Grundstücken kommt der Kanalnetzbetreiber nicht auf. Denn Rückstau ist laut DIN 1989-100 [1] „in Misch- und Regenwasserkanälen der öffentlichen Abwasseranlagen in Abhängigkeit von den Entwurfsgrundlagen planmäßig vorgesehen und kann auch im laufenden Betrieb nicht dauerhaft vermieden werden“.

Eigentümer müssen vorsorgen

Gebäude- und Grundstückseigentümer sind verpflichtet, selbst Vorsorge gegen Rückstau und Überflutung zu treffen. Das bedeutet zweierlei:

- Den richtigen Versicherungsschutz: Speziell eine Versicherung gegen Elementarschaden, die nicht automatisch in der Hausrat- und Wohngebäudeversicherung enthalten ist. Doch reicht der richtige Versicherungsschutz allein nicht aus. Denn bei der Schadensregulierung wird geprüft, ob die Entwässerung exponierter Gebäudeteile normgerecht nach dem aktuellen Stand der Technik ausgeführt wurde und ob Schutzvorrichtungen verbaut wurden. Das kann Rückwirkungen haben auf die beteiligten Planungs- und Ausführungsbetriebe.
- Geeignete bauliche Maßnahmen: Zur „Naturgefahr Starkregen“ hält die Homepage des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe Informationen bereit [2]. Die dort empfohlenen Maßnahmen, wie zum Beispiel wasserdichte Türen und Fenster oder Schwellen vor Lichtschächten, Kellertreppen und Souterraineingängen, schützen wirksam gegen Überflutung. Sie bannen aber nicht die Gefahr des Rückstaus aus dem Kanal. Daher empfiehlt das Bundesamt zusätzlich den Einbau einer Rückstausicherung.

Zum Autor

Dipl.-Ing. Klaus W. König war 20 Jahre als Architekt selbstständig und ist heute Fachjournalist und Buchautor, speziell zur wasserorientierten Stadtplanung und zur energiesparenden Bautechnik. Er ist Mitarbeiter im DIN-Ausschuss Wasserrecycling/Regen- und Grauwassernutzung sowie Gründungsmitglied des gemeinnützigen Bundesverbandes für Betriebs- und Regenwasser e. V. (fbr).

www.klauswkoenig.de

Rückstauebene objektbezogen prüfen

Bevor die unterschiedlichen Verfahren der Rückstausicherung betrachtet werden, muss im Einzelfall vor Ort festgestellt werden, ob und falls ja, in welchem Teil des Entwässerungssystems eine Rückstaugefahr besteht. Hat die Straße, in der der weiterführende Kanal liegt, ein Längsgefälle oder liegen Gebäudeteile und Regenspeicher unterhalb des Straßenniveaus, ist besondere Aufmerksamkeit gefordert. Anschauliche Darstellungen dazu enthält der „Ratgeber Überflutungs- und Rückstauschutz“ [3].

Die maßgebende Rückstauebene wird von den Betreibern der öffentlichen Abwasseranlagen in den Entwässerungssatzungen festgelegt. Ansonsten gilt laut DIN 1989-100 die Straßenoberkante über der Anschlussstelle des Grundstücks bzw. die Bordsteinkante als Rückstauebene.

Technische Option wählen

Der wirksamste Schutz gegen Rückstau ist, wenn Ablaufstellen im Entwässerungssystem unterhalb der Rückstauebene generell vermieden werden. Dann ist keine zusätzliche Maßnahme erforderlich. Ist dies nicht möglich, sind für die gefährdeten Teile eines Gebäudes Schutzmaßnahmen nötig, die in zwei Gruppen unterteilt werden:

- Rückstauverschlüsse, die den Rückfluss aus dem Kanal verhindern, indem ein Klappen- oder Schiebermechanismus den betroffenen Zweig der Abwassersammelleitung verschließt.
- Hebeanlagen, die Abwässer, die unterhalb der Rückstauebene anfallen, in einem Sammelbehälter auffangen und von dort per Pumpe mit nachgeordneter Rückstauschleife über die Rückstauebene in den Kanal fördern.

Beide Systeme arbeiten automatisch, sobald die Rückstausituation eintritt. Diese Grundvoraussetzung muss jede Rückstausicherung erfüllen. Manuell betriebene Systeme sind nicht zulässig. DIN 1986-100 [4] gibt vor, in welchem Anwendungsfall welche der Schutzmaßnahmen verwendet werden muss. Hebeanlagen sind im Vergleich zu Rückstauverschlüssen sicherer, jedoch auch teurer, sowie aufwändiger bei Bau, Betrieb und Wartung. Ist laut DIN-Norm nur ein Rückstauverschluss gefordert, darf dieser immer durch die hochwertigere Hebeanlage ersetzt werden.

Bei der Planung ist darauf zu achten, dass nur Ablaufstellen, die sich unterhalb der Rückstauebene befinden, an die Rückstausicherung angeschlossen werden dürfen. Alle Ablaufstellen oberhalb der Rückstauebene müssen im freien Gefälle hinter der Rückstausicherung in den Kanal geführt werden. Andernfalls würde nach dem physikalischen Prinzip kommunizierender Gefäße im Rückstaufall bei geschlossener Rückstausicherung das Abwasser der Ablaufstellen über der Rückstauebene bewirken, dass Abwasser aus den darunter liegenden Ablaufstellen in das Gebäude drückt.

Rückstauebene

Die Rückstauebene ist das höchste Niveau, bis zu dem Abwasser in einem Entwässerungssystem ansteigen kann. Die Festlegung der Rückstauebene erfolgt üblicherweise durch die zuständige örtliche Behörde. Fehlt eine solche Vorgabe, so ist das Niveau der Straßenoberkante über der Anschlussstelle des Grundstücks oder Gebäudes an die öffentliche Kanalisation als Rückstauebene anzusetzen. Um Wasserschäden zu vermeiden, sind Immobilieneigentümer gefordert, alle Abwasser-Ablaufstellen unterhalb der Rückstauebene gegen Rückstau zu sichern. Quelle: Dirk Steuer, siehe [3]

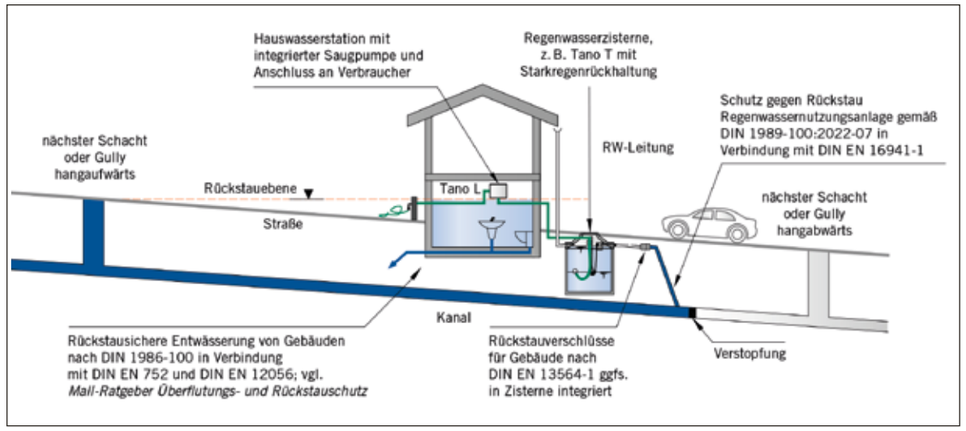
Einfachere Vorgaben für unterirdische Regenspeicher

Wichtig ist, dass bei unterirdischen Regenspeichern außerhalb von Gebäuden Leerrohre vom Speicher in den Gebäudekeller gemäß DIN 1989-100 grundsätzlich mit Dichteinsät-

Verschließen oder Heben

Für die technische Umsetzung einer Rückstausicherung stehen zwei marktübliche Verfahren zur Verfügung: Rückstauverschlüsse, die den Rückfluss aus dem Kanal verhindern, indem ein Klappen- oder Schiebermechanismus den betroffenen Zweig der Abwassersammelleitung verschließt, sowie Hebeanlagen, die Abwässer, die unterhalb der Rückstauebene anfallen, in einem Sammelbehälter auffangen und von dort per Pumpe mit nachgeordneter Rückstauschleife über die Rückstauebene in den Kanal fördern.

Beide Systeme arbeiten automatisch, sobald die Rückstausituation eintritt. Diese Grundvoraussetzung muss jede Rückstausicherung erfüllen; manuell betriebene Systeme sind nicht zulässig. Vor der Entscheidung für die eine oder andere Variante steht die Prüfung der Gegebenheiten vor Ort. Nur die Einzelfallbetrachtung führt zu sachgerechten Planungskriterien. Quelle: Dirk Steuer, siehe [3]



Geländeschnitt mit unterirdischem Regenspeicher unter der Rückstauebene. Eine Sicherung seiner Wasserqualität muss nicht mit Hebeanlage und Rückstauschleife erfolgen. Rückstauverschlüsse sind zulässig, bei Anschluss an einen Mischkanal jedoch andere als bei Anschluss an einen Regenwasserkanal.

(Grafiken: Mall)

zen (Wanddurchführungen) versehen werden. Das verhindert den Eintritt von Grundwasser aus dem Erdreich und von im Speicher angestautem Wasser in das Innere des Gebäudes. Leerrohre zum Gebäude liegen eigentlich sicher oberhalb des maximalen Wasserspiegels. Trotzdem kann es in besonderen Fällen zur kompletten Füllung eines Speichers kommen.

Bei Kanalanschluss des Speicherüberlaufs ist gemäß DIN EN 16941-1 [5] generell ein Geruchverschluss notwendig. Sollte die Sohle des Überlaufrohres unterhalb der Rückstauebene des Kanals liegen, zusätzlich ein Rückstauverschluss. Wenn dieser schließt, der Regenwasserzulauf von den Sammelflächen aber weiter anhält, baut sich im Speicher sowie in den Sammel- und Verteilleitungen ein zusätzlicher Rückstau auf. Niedrig gelegene Regenwasserabläufe, undichte Fallrohre oder die sich hebende Speicherabdeckung können eine Entlastung bewirken und das Gelände überfluten. Das darf nicht zu Sach- und Gebäudeschäden führen, auch nicht bei Nachbarn, und ist bei großen Liegenschaften gegebenenfalls in einen Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 einzubeziehen.

Produktion eines Regenspeichers zum unterirdischen Einbau. Einlegen des Dichtungsbands in der Fuge des Betonbehälters. Nach Verschrauben mit dem konischen Oberteil und Fertigstellen sämtlicher Einbauten kann nach Absprache vom Kran des Lieferfahrzeugs aus direkt in die Baugrube versetzt werden.

Für unterirdische Regenspeicher, in DIN 1986-100 Tabelle 4 „Erdspeicher“ genannt, gelten bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen gegen Rückstau dennoch vereinfachte Regeln. Auf die Forderung nach einer teuren Hebeanlage mit Rückstauschleife, die den Abfluss in jedem Fall gewährleisten würde, wird verzichtet – möglicherweise wegen der Verhältnismäßigkeit. Was kann passieren, außer der oben genannten Überflutung des Grundstücks bei anhaltendem Regen? Grundsätzlich besteht bei Kanalrückstau die Möglichkeit einer Fehlfunktion der Verschlüsse, z.B. wenn feste Stoffe den Schließmechanismus blockieren. Die Kontamination des Speicherinhalts durch Abwasser vom Kanal lässt sich jedoch durch Reinigen und Neubefüllen des Speichers leicht beheben.

Das Potenzial an Störstoffen ist bei Rückstau aus dem Mischkanal größer, auch der Grad der Kontamination des Speicherinhalts im Falle einer Fehlfunktion. Daher verlangt der Regelgeber in diesem Fall hochwertigere Rückstauverschlüsse als bei Anschluss an einen Regenkanal. Die einzelnen Typen von Rückstauverschlüssen und deren Verwendungszweck beschreibt DIN EN 13564-1 [6].

Anschluss an Mischkanal

Wenn der Überlauf unterhalb der Rückstauebene liegt, fordern die in diesem Punkt gleich lautenden Normen DIN 1989-100 und DIN 1986-100 beim Ableiten von Regenwasser aus unterirdischen Speichern in den Mischwasserkanal einen der folgenden Rückstauverschluss-Typen:

- Typ 2: Rückstauverschlüsse für die Verwendung in horizontalen Leitungen mit zwei selbsttätigen Verschlusselementen und einem Notverschluss (der mit einem der beiden selbsttätigen Verschlüsse kombiniert werden kann).
- Typ 3: Rückstauverschlüsse für die Verwendung in horizontalen Leitungen mit einem durch Fremdenergie (meist elektrisch oder pneumatisch) betriebenen selbsttätigen Verschlusselement und einem Notverschluss, der unabhängig vom selbsttätigen Verschluss ausgeführt wird.

Wasser/Abwasser

Zwei DIN-Normen für Regenspeicher?

In diesem Beitrag wird Bezug genommen auf DIN EN 16941-1:2018-06 und auf DIN 1989-100:2022-07. Als letztere im Juli 2022 erschien, wurde die DIN 1989, die 20 Jahre unverändert für die Regenwassernutzung gegolten hatte, zurückgenommen. Weshalb?

Im Sinne der Harmonisierung von technischen Regeln innerhalb der EU und darüber hinaus musste das zuständige Gremium innerhalb des DIN, der „Arbeitsausschuss für Wasserrecycling, Regen- und Grauwassernutzung“, mit den 34 beteiligten Ländern des CEN (Europäisches Komitee für Normung) einen Konsens finden, um die technische Regel auf einen für alle Mitgliedsländer akzeptablen Stand zu bringen. Da die Norm in Deutschland zuvor schon sehr „ausgefeilt“ war, ist das Ergebnis DIN EN 16941-1:2018-06 aus deutscher Sicht ein Minimalkonsens, veröffentlicht im Juni 2018. In solchen Fällen besteht die Möglichkeit, die zuvor gültigen Regeln in einer so genannten nationalen Restnorm zusammenzufassen, hier in DIN 1989-100. Im Gegensatz zu einer DIN EN ist die Gültigkeit einer DIN auf Deutschland beschränkt.

Für Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung von Anlagen zur Regenwassernutzung in Deutschland gilt deshalb seit Juli 2022: Die Anwender der Norm „Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser - Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser“ müssen sich ebenfalls mit der Norm „Regenwassernutzungsanlagen - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1“ auseinandersetzen.

- Typ 5: Rückstauverschlüsse, die in Ablaufgarnituren oder Bodenabläufen eingebaut sind, mit zwei selbsttätigen Verschlusselementen und einem Notverschluss (der mit einem der beiden selbsttätigen Verschlüsse kombiniert werden kann).

Dabei ist zu beachten, dass die Typen 3 und 5 Fremdenergie benötigen und deshalb weniger Verwendung finden.

Anschluss an Regenwasserkanal

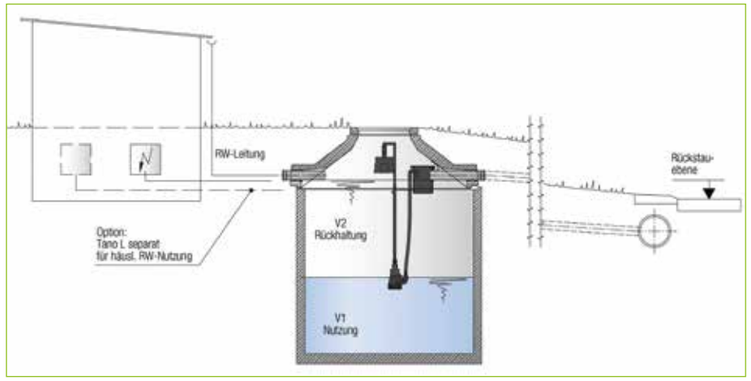
Wenn der Überlauf unterhalb der Rückstauebene liegt, fordern die in diesem Punkt gleich lautenden Normen DIN 1989-100 und DIN 1986-100 beim Ableiten von Regenwasser aus unterirdischen Speichern in den Regenwasserkanal einen der folgenden Rückstauverschluss-Typen:

- Typ 0: Rückstauverschlüsse für die Verwendung in horizontalen Leitungen mit einem einzelnen selbsttätigen Verschlusselement.
- Typ 1: Rückstauverschlüsse für die Verwendung in horizontalen Leitungen mit einem selbsttätigen Verschlusselement und einem zusätzlichen (manuellen) Notverschluss (der mit dem selbsttätigen Verschluss kombiniert werden kann).
- Typ 2: Rückstauverschlüsse für die Verwendung in horizontalen Leitungen mit zwei selbsttätigen Verschlusselementen und einem Notverschluss (der mit einem der beiden selbsttätigen Verschlüsse kombiniert werden kann).

In beiden Fällen, bei Anschluss des Regenspeicherüberlaufs an den Regen- und an den Mischwasserkanal, können die genannten Rückstauverschlüsse in den Regenspeicher integriert oder in einem separaten Schacht angeordnet werden [7].

Kommunale Prävention gegen Rückstau im Kanal

Derzeit werden in Deutschland nach Angaben des Statistischen Bundesamtes Tag für Tag mehr als 50 Hektar Fläche für Verkehrswege und Siedlungsflächen sowie Gewerbe und Industrie neu belegt. Selbst wenn der versiegelte Flächenan-



Produktion eines Regenspeichers zum unterirdischen Einbau. Einlegen des Dichtungsbands in der Fuge des Betonbehälters. Nach Verschrauben mit dem konischen Oberteil und Fertigstellen sämtlicher Einbauten kann nach Absprache vom Kran des Lieferfahrzeugs aus direkt in die Baugrube versetzt werden.

teil prozentual zurückgeht, erhöht die Vergrößerung der Einzugsgebiete die Gefahr von Rückstau in bestehenden Kanälen immer weiter. Deshalb erstellen Kommunen zunehmend Hochwasser- und Starkregen-Gefahrenkarten als Grundlage für weitere Maßnahmen, wie etwa die Schaffung von kommunalen Rückhalteflächen an exponierten Stellen [8]. Gezielte städtebauliche Anpassungen im Sinne einer blau-grünen Infrastruktur sollen die Gefährdungslage entschärfen. Sie beziehen konsequenterweise auch private Flächen ein, wie zum Beispiel die im September 2014 initiierte „Gründachstrategie Hamburg".

Unterirdischer Regenspeicher nach Einbau im Gelände, Blick von unten mit geöffneter Abdeckung und Filterkasten, der zur Reinigung entnommen wird. An schwarzer Filterwanne Zulauf von links, Überlauf nach rechts auf gleicher Höhe. Ohne Geruchverschluss, da nicht in den Kanal entwässert wird.

Speicher zur gedrosselten Ableitung oberhalb der Rückstauebene, ein Element des kommunalen Starkregen-Risikomanagements. Die Pumpe Tano T entleert nach jedem Regenereignis das Rückhaltevolumen oben. Das Nutzvolumen unten wird davon unabhängig vom Regencenter im Gebäude gefördert.

Finanzielle Zuschüsse oder Auflagen für Grundstückseigentümer zur Retention von Oberflächenwasser und, falls die Versickerung nicht möglich ist, dessen gedrosselte Abgabe in den Kanal, haben dasselbe Ziel. Dazu sind seit mehr als 20 Jahren Retentionszisternen im Einsatz, die als Rückhalteeinrichtungen für Regenwasser dienen und zugleich dessen Nutzung ermöglichen. So werden flächendeckend enorme Rückhaltevolumina für Extremniederschläge geschaffen und damit die Gefahr eines Rückstaus in den Kanälen verringert. Die Maßnahmen sind bekannt, die Produkte vorhanden. Bis derartige Elemente eines zukunftsfähigen Entwässerungssystems in der Fläche Wirkung zeigen, dauert es jedoch Jahrzehnte – ein Wettlauf mit dem Klimawandel.

Klaus W. König, Überlingen

Weitergehende Informationen:
[1] DIN 1989-100:2022-07. Regenwassernutzungsanlagen - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 16941-1. Beuth Verlag, Berlin.
[2] BBK-Information: Naturgefahr Starkregen. https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Risikomanagement/Baulicher-Bevoelkerungsschutz/Schutz-vor-Naturgefahren/Starkregen/starkregen_node.html
[3] Steuer, Dirk: Rückstauschutz – in Zeiten des Klimawandels wichtiger denn je. In: Ratgeber Überflutungs- und Rückstauschutz. Für Handwerk, Kommunen, Planungsbüros und Wohnungswirtschaft. Mall GmbH, Donaueschingen, 3. Auflage 2023.
[4] DIN 1986-100:2016-12. Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Beuth Verlag, Berlin.
[5] DIN EN 16941-1:2018-06. Vor-Ort Anlagen für Nicht-Trinkwasser - Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser; Deutsche Fassung EN 16941-1:2018. Beuth Verlag, Berlin.
[6] DIN EN 13564-1:2002-10. Rückstauverschlüsse für Gebäude - Teil 1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13564-1:2002. Beuth Verlag, Berlin.
[7] Lienhard, Martin: Regenwassernutzung – etablierter Baustein der Siedlungsentwässerung. In: Ratgeber Regenwasser. Für Kommunen und Planungsbüros. Mall GmbH, Donaueschingen, 9. Auflage 2022.
[8] Regenwasserbewirtschaftung und Niederschlagswasserbehandlung. Planerhandbuch, 124 Seiten. Mall GmbH, Donaueschingen, 2023/2024. Kostenloser Download unter https://www.mall.info/fileadmin/user_upload/produkte/regenwasserbewirtschaftung/prospekte/planerhandbuch-regenwasserbewirtschaftung.pdf

Effiziente Regenwasserrückhaltung unter dem Parkplatz

Saubere Lösung mit geringen Wartungskosten

Die RAUSSIKKO-Boxen von REHAU wurden in bis zu vier Lagen eingesetzt. Die Speicher nehmen eingeleitetes Regenwasser auf und schützen die Umgebung vor Überflutung. (Foto: REHAU)

In Zeiten des Klimawandels steigt die Bedeutung des Regenwassermanagements. Die Systeme müssen auch für Starkregenereignisse gewappnet sein, die plötzlich und unerwartet lokal auftreten können. Insbesondere versiegelte Flächen wie Parkplätze benötigen intelligente Konzepte. In Klipphausen westlich von Dresden wird Regenwasser nun mit Hilfe unterirdischer Boxen aus recyceltem Kunststoff zurückgehalten und kontrolliert an einen Regenwasserkanal abgegeben.

Die sächsische Gemeinde Klipphausen westlich von Dresden hatte im Gewerbegebiet im Ortsteil Groitzsch ein umfangreiches Bauprojekt umgesetzt. Bei der Planung lag ein besonderes Augenmerk auf dem Regenwassermanagement, um die angesiedelten Unternehmen – unter anderem die Bäckerei-Einkaufsgenossenschaft BÄKO Ost eG – vor Starkregen zu schützen und Schäden durch Oberflächenwasser zu vermeiden.

Vor der Baumaßnahme wurde das Oberflächenwasser einfach in Restlöcher des Altbergbaus abgeleitet. Nun haben sich die Verantwortlichen der Gemeinde Klipphausen für ein unterirdisches Regenrückhaltebecken sowie einen neuen Regenwasserkanal entschieden und haben damit alles auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Die Entwässerung sei damit nachhaltig sichergestellt, so der Hersteller REHAU, der die Boxen namens „RAUSIKKO" geliefert hat, aus denen das Regenrückhaltesystem besteht.

Regenrückhaltesystem aus 2.190 Boxen

Bei den Boxen handelt es sich um Speicher, die das eingeleitete Regenwasser aufnehmen und zurückhalten – und so das Gebiet vor Überflutung schützen. Die Boxen haben eine Grundfläche von 80 mal 80 Zentimeter und sind 66 Zentimeter hoch. Aus nicht weniger als 2.190 RAUSSIKKO-Boxen besteht das Regenrückhaltesystem in Groitzsch insgesamt. Die Boxen wurden auf bis zu vier Lagen gestapelt, wodurch sich ein Regenrückhaltebecken mit einer Höhe von rund 2,60 Meter ergibt. Bis zu 960 Liter Regenwasser lassen sich mit den Boxen in einem Kubikmeter speichern. Ein konventioneller Kiesspeicher könne gerade mal 300 Liter pro Kubikmeter zurückhalten.

Das unterirdische Rückhaltebeckens befindet sich zum Teil unter dem Betriebsparkplatz von BÄKO. Insgesamt wurde unter dem Parkplatz ein Stauvolumen für bis zu 1.480 Kubikmeter Regenwasser angelegt, das gedrosselt an den Regenwasserkanal abgegeben wird. Eine Herausforderung bei dem Projekt war nach Angaben der Projektverantwortlichen die hohe Sohltiefe in einigen Bereichen der Anlage, was eine statische Prüfung erforderlich machte. An den kritischen Stellen wurden daher die Rehau Hochlastboxen eingesetzt.

Wenig Aufwand bei der Reinigung der Anlage

Rehau verweist bei seinem System unter anderem auf Vorteile bei der Reinigung der Anlage. Das System biete einen in seiner Funktion einmaligen Spül- und Verteilkanal. Dieser verhindere, dass sich Schmutz innerhalb der Anlage verteilen könne. Der Betreiber habe dadurch weniger Aufwand bei der Anlagenreinigung, da sich gegebenenfalls eingebrachte Sedimente durch den integrierten Reinigungskanal einfach entfernen ließen. Der Kanal hat eine geschlossene Sohle, daher bleibt der Schmutz auf der Sohle liegen, wenn der Wasserspiegel wieder sinkt. Das schützt die Regenrückhaltung vor einer flächigen Verschlammung, was die Wartungskosten senkt. Über kleine Schlitze an den Seiten des Spülkanals verteilt sich das Wasser in die Nachbarfüllkörper. Mit dieser Technik haben die Verantwortlichen in Klipphausen beim Bau auf viele Kontrollschächte verzichten können und damit Kosten gespart.

www.rehau.com

Aktivkohlefiltration auf Kokosnussbasis

Nachhaltig filtern

Rohwasser durch Filtration mit Aktivkohle aufzubereiten, ist in deutschen Wasserwerken gängige Praxis – und insbesondere hinsichtlich der PFAS-Problematik notwendig. Doch zahlreiche Aktivkohlefilter basieren auf Steinkohle. Dabei wächst im Markt die Nachfrage nach Alternativen zu steinkohlebasierten Filterprodukten. Der Essener Aktivkohlehersteller CarboTech bietet seinen Kunden Produktalternativen auf Kokosnussbasis an.

Zusammen mit dem Zweckverband Wasserversorgung Nordostwürttemberg (NOW) vergleicht CarboTech in einem Langzeitversuch die Filterleistung von Aktivkohle auf Steinkohlebasis mit jenen aus Kokosnuss. Die ersten Ergebnisse sind vielversprechend.

Gerade in diesem Jahr hat das Thema Trinkwasser durch die Verschärfung der Trinkwasserverordnung und der PFAS-Thematik (Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) massiv an Bedeutung gewonnen. Verdienter Weise, da es doch unser wichtigstes Lebensmittel ist und nicht ersetzt werden kann. Die Brisanz liegt auf der Hand, wenn es neue Skandale um verunreinigte Trinkwasservorkommen durch Umweltkatastrophen oder menschengemachte Umweltskandale gibt, da belastetes oder verunreinigtes Trinkwasser jeden Menschen erreichen könnte.

Daher wird die Qualität des Trinkwassers durch die Trinkwasserverordnung, sowie verschiedene Leitlinien, rechtliche Grundlagen oder Regelwerke strikt gesetzlich reglementiert. Insbesondere da über die Jahrzehnte auch die Inhaltsstoffe von Trinkwasser vielfältiger und komplexer geworden sind, so zum Beispiel durch Medikamenten- oder PFAS-Rückstände.

PFAS-Belastungen in Deutschland

Eine im Jahr 2020 veröffentlichte Karte des Umweltbundesamtes zeigt PFAS-Hotspots in Böden und Grundwasser in Deutschland [1]. Darauf ist zu erkennen, dass das Thema PFAS deutschlandweit tatsächlich großflächig präsent ist. Die bekanntesten Vertreter wie PFOS (Perfluoroktansulfonsäure) und PFOA (Perfluoroktansäure) zum Beispiel liegen bei jeweils 0,1 µg/L bzw. für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen bei 0,05 µg/L auf Basis der Werte des Umweltbundesamtes. Doch was genau ist eigentlich PFAS und was macht es so gefährlich?

Bei PFAS handelt es sich um einen Sammelbegriff für sogenannte Ewigkeitschemikalien (PFAS: Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) welcher rund 10.000 künstliche Stoffe umfasst. Zu den bekanntesten Vertretern zählen PFOS (Perfluoroktansulfonsäure) und PFOA (Perfluoroktansäure). Diese begegnen uns im Alltag in verschiedenster Form: Kleidung, Kosmetikartikeln, beschichteten Pfannen. Da diese Chemikalien extrem stabil sind, können sie sich in der Umwelt ablagern – auch im menschlichen Körper – und werden dort kaum abgebaut. Über Kläranlagen gelangen sie in Flüsse, Seen und Meere, welche dann entsprechend intensiv mit unseren leistungsfähigen Aktivkohleprodukten gefiltert werden können, um den Kreislauf zu durchbrechen.

Wirksame Entfernung von PFAS-Rückständen mithilfe von Aktivkohle

Natürlich ist das Ziel, dass PFAS nicht in die Umwelt und damit ins Trinkwasser gelangen sollte. Leider mangelt es bisher an wirksamen Maßnahmen, die den Einsatz von PFAS über verschiedenste Quellen zu kontrollieren, so dass es über vielfache Wege freigesetzt werden und damit auch die Trinkwasserressourcen erreichen kann.

Daher ist zu erwarten, dass die PFAS-Konzentrationen perspektivisch in den kommenden Jahren zunehmen werden und die Trinkwasserversorger gezwungen sind, auf aufwendige Aufbereitungsmaßnahmen zurückzugreifen, um die gesetzlichen PFAS-Grenzwerte einhalten zu können.

Der Einsatz von Aktivkohle in Wasseranwendungen zur Entfernung von Schadstoffen ist eine gängige Praxis, da sich das Produkt für die Adsorption verschiedenster Schadstoffgruppen eignet. Dazu zählen synthetische organische Chemikalien, natürliche organische Verbindungen und andere geschmacks- und geruchsbeeinflussende Verbindungen.

Aktivkohle kann granuliert oder pulverförmig verwendet werden. Beide Varianten sind hochporös und besitzen eine große Oberfläche, an der Schadstoffe adsorbiert werden können. Dabei spielt das verwendete Produktionsverfahren eine entscheidende Rolle, um eine bestmögliche Produktqualität zu erzielen. Das weltweit einzigartige Wirbelschichtverfahren von CarboTech sorgt für eine hohe Langlebigkeit und große Beladungskapazität der Produkte. Die Produktionsweise ermöglicht eine Aktivkohle mit einer größeren inneren Oberfläche als bei vergleichbaren Produkten und macht sie so außerordentlich wirksam und rentabel. Dabei liegen die Vorteile der Aktivkohle klar auf der Hand: Mikroverunreinigungen wie Pestizide, Lösungsmittel oder PFAS werden zurückgehalten, der Einsatz von Aktivkohle erfordert keine komplexen technischen Vorrichtungen, sie ist leicht skalierbar und durch die Reaktivierung kann der CO_2-Fußabdruck der Aktivkohle minimiert werden.

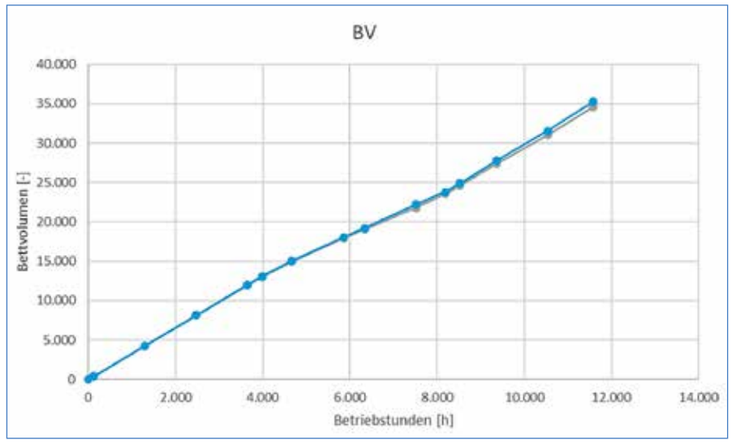


Abbildung 1: Durchsatz des Filters 3 (F3; steinkohlebasiert) und des Filters 4 (F4; kokosnussschalenbasiert) in Bettvolumina.

Nachfrage nach Steinkohle-Substituten wächst

Aktivkohle wird aus organischen Materialien (z.B. Kokosnussschale, Kohle, Holz) mit hohem Kohlenstoffgehalt hergestellt. Durch Reaktivierung der beladenen Aktivkohle ist eine Rückführung in die Kreislaufwirtschaft ohne Verlust der Aufnahmefähigkeit möglich.

Derzeit wird hauptsächlich Aktivkohle auf Steinkohlebasis für die Aufbereitung eingesetzt. Doch auch hier ist die Nachfrage nach nachhaltigen Alternativen vorhanden. In diesem Rahmen hat CarboTech 2021 eine Kooperation mit dem Zweckverband Wasserversorgung Nordostwürttemberg (NOW) geschlossen. In einer Versuchsreihe sollte die Rückhalteleistung der zu vergleichenden Aktivkohlen in Bezug auf ausgewählte Stoffe verglichen werden. Durch die örtlichen Begebenheiten ist es möglich, zwei unterschiedliche Aktivkohlen zeitgleich zu testen. Zum Einsatz kommen zwei Granulataktivkohlen mit einer Körnung von 8x30 mesh auf Steinkohle- und Kokosnussbasis.

Nachfolgend erläutern wir umfassend einen Versuchsaufbau mit einem Wasserwerk zur Trinkwasseraufbereitung.

Ziel des Tests

Das Wasser durchläuft einige Prozessschritte, nachdem es aus Grund-, Quell- oder Oberflächenwasser als Rohwasser gefördert, verarbeitet und schließlich bei uns zu Hause als Trinkwasser aus dem Wasserhahn fließt und für Erfrischung sorgt. Daher ist das Trinkwasser in Deutschland eines der am besten und strengsten kontrollierten Lebensmittel. Zu den eingesetzten Reinigungsverfahren in der Trinkwasseraufbereitung gehört oftmals ein Aktivkohlefilter. Dieser sorgt für die Adsorption gelöster organischer Stoffe. Zudem wird Aktivkohle auch für die Entchlorung oder Entozonung eingesetzt, wenn das Wasser mittels Chlor, Ozon oder weiterer Oxidationsmittel desinfiziert wurde.

Der Fokus der Analysen liegt auf den Parametern DOC (dissolved organic carbon), dem Pflanzenschutzmittel Chloridazon und Iso-Chloridazon, den Metaboliten Desphenyl-Chloridazon (Metabolit B) und Methyl- Desphenyl-Chloridazon (Metabolit B1).

Ziel des Versuches ist die Aufnahme von Durchbruchskurven bzgl. des DOC und der beiden Chloridazon-Metaboliten. Dafür ist jeder Filterbehälter mit 4 Probenahmestellen

Foto: IMAGO / Panthermedia

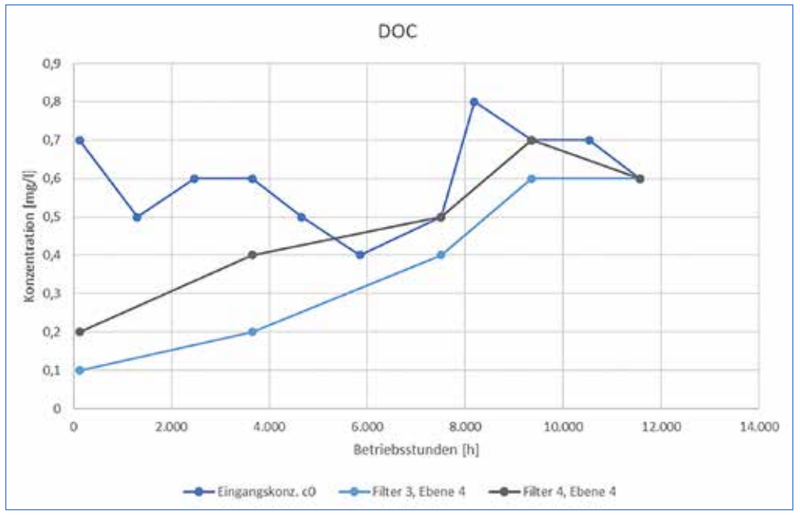


Abbildung 2: Exemplarische Konzentrationsverläufe des DOC; Rohwasser (c0); Filter 3-Ebene 4, Filter 4-Ebene 4

entlang der Aktivkohle-Schüttung ausgerüstet (Ebene 1, ~ 2, ~ 3, ~ 4). Die Ebenen sind in Strömungsrichtung von oben nach unten nummeriert. Ebene 1 befindet sich demnach etwa 50 cm nach dem Eintritt des Wassers im Filter. Ebene 4 ist kurz vor dem Austritt des Wassers am Düsenboden.

Darüber hinaus werden bei jeder Probenahme auch die Werte im Rohwasser und im aufbereiteten Mischwasser nach der Aktivkohle-Stufe ermittelt.

Vor dem Start der Versuchsreihe wurde ein Probennahmeplan mit dem Trinkwasserversorger abgesprochen. Dieser sieht eine Bestimmung der Parameter etwa alle 4.000 Bettvolumina (BV) vor. Die Werte sind den unterschiedlichen Probenahmestelle zugeordnet. Nach 17 Monaten in Betrieb kann eine erste Zwischenbilanz gezogen werden.

Die Lage des Rohwasserpumpwerkes, welches früher ein Wasserwerk war, ist in einem ländlichen Einzugsgebiet, in dem Ackerbau betrieben wird. Darüber hinaus umfasst das Einzugsgebiet auch Waldgebiete.

Da es sich um eine Anlage zur Fassung des Rohwassers und der Voraufbereitung handelt, genügen als Aufbereitungsschritte eine Sedimentation mit einer anschließenden adsorptiven Stufe mit zwei parallel geschalteten Aktivkohlefiltern und einer abschließenden Desinfektion. Das so aufbereitete Rohwasser wird zum Wasserwerk Bronn geleitet, wo es zusammen mit Rohwasser aus anderen Wasserfassungen behandelt wird.

Die Belastung des Rohwassers ist allgemein sehr gering. Der DOC variiert im bisherigen Beobachtungszeitraum von 0,4 mg/l – 0,8 mg/l, und ist damit als sehr gering zu betrachten.

Auch die gemessenen Konzentrationen des Chloridazons und des Iso-Chloridazons sind in allen Untersuchungen unter der Nachweisgrenze (< 0,02 µg/l). Allerdings liegt die Konzentration der beiden betrachteten Metaboliten im Bereich zwischen 0,64 µg/l und 1 µg/l für Desphenyl-Chloridazon und bei Methyl-Desphenyl-Chloridazon zwischen 0,3 µg/l und 0,38 µg/l.

In der Zeit bis zur letzten Probennahme am 30.05.2023 sind etwa 1,4 Mio. m³ Rohwasser durch die beiden Aktivkohle-Filter durchgesetzt worden. Dabei ist eine 50:50-Aufteilung auf beide Filter vorgesehen. Zu Beginn der Versuche hatte sich dies allerdings als schwierig einzustellen erwiesen, da nur die Höhe der Füllung der Aktivkohle nach der Rückspülung in den beiden Filterbehältern als Maß zur Verfügung stand. Daher startete der Test mit einer Aufteilung des Durchflusses von 49 Prozent (steinkohlebasierte AK) zu 51 Prozent (kokosnussschalenbasierte AK). In diesem Zusammenhang ist interessanterweise zu nennen, dass sich die Verteilung des Durchsatzes innerhalb der 17 Monate leicht zugunsten der Kokosnusskohle verschoben hat (aktuell 52,1 Prozent) (Abbildung 1).

Abbildung 3: Exemplarische Konzentrationsverläufe für den Metabolit B innerhalb Filter 3 (Ebene 1, ~ 2, ~ 3) und Filter 4, Ebene 1

Rückhaltung DOC

Bei dem Parameter DOC lässt sich erkennen, dass bei beiden Filtern ein spontaner Durchbruch stattfindet. Beim Filter 4 (Kokosnusskohle) liegt der Punkt bei etwa 29 Prozent, im Filter 3 (Steinkohle) etwas niedriger bei ca. 14 Prozent.

Über die Laufzeit bis heute hinweg steigt die Konzentration des DOC auf der Ebene 4 (kurz vor dem Austritt des Filters) kontinuierlich an und es ist bei beiden Filtern aktuell ein voller Durchbruch des DOC zu erkennen (Abbildung 2). Dieses Verhalten steht im Widerspruch zu anderen vergleichbaren Untersuchungen, bei denen sich über die Laufzeit eine konstante Rückhalterate des DOC von 5 – 15 Prozent einstellt. Eine mögliche Ursache für dieses abweichende Verhalten könnte die niedrige Wassertemperatur von ca. 10,7 °C im Mittel sein und eine damit verbundene sehr geringe Besiedelung von Bakterien auf der Aktivkohle-Schüttung. Während der Versuche lagen die Konzentrationen von Chloridazon und Iso-Chloridazon im Rohwasser dauerhaft unter der Nachweisgrenze von 0,02 µg/l. Daher ist eine Wirkung der Aktivkohle-Stufe nicht darstellbar. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf die Darstellung der Ergebnisse verzichtet.

Abbildung 4: Exemplarische Konzentrationsverläufe für den Metabolit B1 innerhalb Filter 3 (Ebene 1, ~ 2, ~ 3) und Filter 4, Ebene 1

Rückhaltung Metabolit B und B1

In der Versuchsreihe konnte gezeigt werden, dass der Metabolit B je nach Aktivkohle-Typ unterschiedlich lange vollständig zurückgehalten wird (Abbildung 3). Bei dem steinkohlebasierten Material ist ein beginnender Durchbruch auf der Ebene 1 (am nächsten zum Einlass des zu behandelnden Wassers gelegen) nach etwa 7.000 Stunden Betrieb festzustellen. Auf der Ebene zwei desselben Filters ist nach etwa 9.000 Stunden Betrieb der Durchbruch festzustellen. Auf Ebene 3 und damit auch auf Ebene 4 liegt eine vollständige Rückhaltung nach aktuell 12.000 Stunden noch vor. Am Filter 4 ist selbst auf der Ebene 1 bis zum aktuellen Stand (12.000 Stunden Betrieb) noch kein Durchbruch zu erkennen – und somit auch nicht auf allen nachfolgenden Ebenen des Filters.

Ein ähnliches Bild wie für die Rückhaltung des Metabolit B zeigt sich für die Rückhaltung des Metabolit B1 (Abbildung 4). Auch hier zeigen sich beim Filter 3 mit der steinkohlebasierten Aktivkohle bereits Durchbrüche, wohingegen bei Filter 4 (Kokosnusskohle) noch eine vollständige Rückhaltung erfolgt.

Fazit & Ausblick

Ausgang für die Versuche war die Beurteilung und Bewertung einer kokosnussbasierten Aktivkohle im direkten Vergleich zu einer steinkohlebasierten Type in der Trinkwasseraufbereitung. Bis zum aktuellen Zeitpunkt laufen die Versuche noch. Dennoch können bereits erste Erkenntnisse im Hinblick auf das Rückhaltvermögen der festgelegten Parameter gezogen werden.

Beim Parameter DOC ist bereits ein Durchbruchsverhalten gut zu erkennen. Hier kann bereits eine Bilanzierung und damit eine Abschätzung der Beladung für beide Aktivkohlen erfolgen.

Entgegen der ersten Erwartungen bei der Rückhaltekapazität der beiden Metaboliten B und B1 des Pflanzenschutzmittel Chloridazon zeigt die Aktivkohle auf Kokosnussschalenbasis eine höhere Kapazität. Der Versuch wird weitergeführt bis zum Durchbruch der beiden Metaboliten auf der 4 Ebene beider Filter, um so die Kapazität der beiden Aktivkohlen hinsichtlich dieser beiden Substanzen zu ermitteln und um deren Massentransferzone zu bestimmen.

Wie in der Trinkwasseraufbereitung üblich werden die beiden Aktivkohlen reaktiviert und im Hinblick auf Restbeladungen analysiert. Durch diesen Versuch konnte bereits bis zu diesem Zeitpunkt gezeigt werden, dass eine Kokosnussaktivkohle eine sehr gute Alternative zu Steinkohleprodukten ist.

Dipl.-Ing. Jan Raiser, CarboTech Gruppe

[1] UBA. (2020). PFAS – Gekommen, um zu bleiben.
Das Magazin des Umweltbundesamtes.

PFAS in kontaminiertem Wasser und Abwasser reduzieren

Marktreife Lösung

Mit dem das PerflourAd-Verfahren lassen sich PFAS effektiv und kostengünstig aus Löschwasser entfernen.
(Foto: Jana - stock.adobe.com)

Aufgrund ihrer besonderen physikalisch-chemischen Eigenschaften – wasser-, fett- und schmutzabweisend sowie chemisch und thermisch stabil – sind Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) in vielen zukunftsrelevanten Technologien, aber auch Alltagsprodukten essenziell. Die hohe Stabilität der Verbindungen und ihre allgegenwärtige Verbreitung bergen jedoch Gefahren für Mensch und Umwelt, insbesondere in wässriger Umgebung und in Böden. Zudem sind PFAS teilweise toxisch. Die EU plant daher ein Herstellungs- und Einsatzverbot. Mit Hilfe eines vom Fraunhofer Umsicht und des Umwelttechnik-Anbieters Cornelsen entwickelten Verfahrens lassen sich die Chemikalien effektiv und kostengünstig aus Löschwasser entfernen.

Zukunftsrelevante Technologien wie Brennstoffzellen oder Li-Ionen-Batterien, Alltagsprodukte wie Outdoor-Textilien oder Kosmetika, diverse Funktionsbeschichtungen und Feuerlöschmittel haben eins gemein: Sie alle enthalten PFAS; eine über 10.000 verschiedene Chemikalien umfassende Stoffgruppe, deren human- und ökotoxikologische Wirkungen eindeutig belegt sind. Für zahlreiche der genannten Anwendungen gibt es jedoch noch keine fluorfreien Alternativen. Der nationale Wasserstoffrat empfiehlt aus diesem Grund eine vertiefende Forschung und Ausnahmeregelungen, bis umweltfreundliche Lösungen verfügbar sind.

Aufbereitungskosten minimieren und Umwelt schonen

Das Fraunhofer Umsicht und der Umwelttechnik-Anbieter Cornelsen waren mit Beginn ihrer Forschungsaktivitäten zu PFAS im Jahr 2008 nach eigenen Angaben die Ersten in Deutschland, die sich mit deren anspruchsvoller Beseitigung aus kontaminiertem Grundwasser, Sickerwasser und Industrieabwasser beschäftigten. Gemeinsam haben sie das patentgeschützte PerfluorAd-Verfahren entwickelt: das Verfahren soll PFAS effektiv und kostengünstig aus Löschwasser entfernen. Die am Brandort verbleibenden PFAS-haltigen Reste an Schaum beziehungsweise Wasser werden direkt aufgefangen – beispielsweise in speziellen Löschwasser-Auffangbecken von Industrieanlagen. Die anschließende Aufbereitung und Dekontaminierung kann – je nach Begebenheit – vor Ort oder extern erfolgen.

Mittlerweile hat Cornelsen viele unterschiedliche Wasseraufbereitungsprojekte und Dekontaminierungen von PFAS-belasteten Systemen durchgeführt. Das PerfluorAd-Verfahren ist nämlich auf weitere Anwendungsfälle übertragbar und lässt sich mit verschiedenen PFAS-Aufbereitungstechnologien wie Ionenaustausch, Membranverfahren oder Aktivkohleadsorption kombinieren. „Durch die Vielzahl der Stoffe und Anwendungsfälle gibt es keine Universallösung – und genau hier spielen wir unsere Stärken aus. Wir minimieren die Aufbereitungskosten signifikant und schonen gleichzeitig die Umwelt“, sagte Dr.-Ing. Martin Cornelsen, Geschäftsführer des gleichnamigen Unternehmens. „Für die Entfernung von PFAS aus flüssigen Medien und die Dekontaminierung fester Oberflächen stellen wir dem Markt eine erprobte Technologie zur Verfügung.“

PFAS-Problematik gewinnt auch im Bereich Energie an Bedeutung

Während Cornelsen die verfahrenstechnische Umsetzung verantwortet, hat das Fraunhofer Umsicht in den Bereichen Analytik, Chemie und IP zum Gelingen des PerfluorAd-Verfahrens beigetragen. „Wir haben die Relevanz der Thematik frühzeitig erkannt und kontinuierlich an praxisnahen Lösungen der PFAS-Problematik geforscht“, sagte Professor Christian Doetsch, Institutsleiter am Fraunhofer Umsicht. Er bestätigt, dass das Anwendungsfeld auch im Bereich Energie, beispielsweise in der Elektromobilität als wichtiges funktionelles Element in Brennstoff- beziehungsweise Elektrolysezellen, stark an Bedeutung gewinnt.

umsicht.fraunhofer.de

Recyclingsystem für Wäschereiabwasser

PE-Behälter für die neue Abwasserbehandlungsanlage.
(Fotos: Wehrle)

In Wäschereien fällt eine Menge Abwasser an. Als Reaktion auf die steigenden Frischwasserkosten und die weltweite Wasserknappheit setzt die Kreuznacher Zentralwäscherei GmbH & Co. Mietwäsche KG ein großtechnisches System ein, das sich im Kleinen bereits bewähren konnte. Die Lösung reduziert den Wasserfußabdruck, die damit verbundenen Kosten und den Ressourcenverbrauch. Unterstützung bekommt das Unternehmen vom südbadischen Lösungsanbieter für komplexe Abwasseraufgaben, Wehrle.

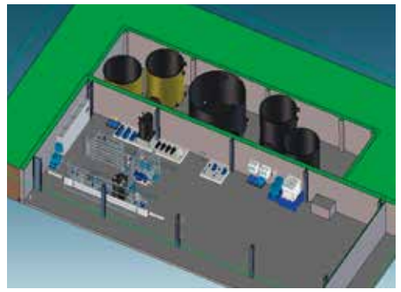
Je nach Wäscheart und Herkunft beinhaltet Wäschereiabwasser verschiedene Öle, Fette, Halogene, Salze, Metalle, Mineralien und oberflächenaktive Substanzen. Über eine Vielzahl von internen Wasserkreisläufen realisieren die Projektpartner aus dem abzuleitenden Abwasser ein recyclingfähiges Brauchwasser, mit dem die Wäscherei die Abwassergrenzwerte einhält, die Kosten für Frisch- und Abwasser verringert, damit den Wasserfußabdruck deutlich reduziert und synergetische Energieeinsparung erzielt.

Innerhalb des Projektes befasst sich Wehrle neben dem Neubau der Abwasserbehandlungsanlage im Bereich der Produktionserweiterung mit der Planung und Installation eines mehrstufigen Wasserreinigungs- und Wasserrecyclingsystems. Die dabei eingesetzte Technologie ist ein Hochleistungsmembranbioreaktor sowie eine Nanofiltrationsanlage. Durch das Verfahren werden organische Schadstoffe eliminiert und gleichzeitig Spülwäschen für Vorwäschen generiert. Mittels einer Nanofiltration als nachgeschaltete Separationsstufe entsteht anschließend ein hochwertiges Waschwasser.

Energie- und Betriebskosten sinken

Niedrigenergie-Membranverfahren senken darüber hinaus den Stromverbrauch erheblich, heißt es in einer Mitteilung Wehrles. Neben Energiekosten spart die Wäscherei Betriebskosten ein, da die Anlage voll automatisch arbeitet und weniger Personal benötigt. „Bereits vor ca. 15 Jahren konnten wir gemeinsam mit der Kreuznacher Zentralwäscherei eine kleine Pilotierungsanlage in der Bestandswäscherei in Betrieb nehmen“, sagte Projektleiter Manuel Leibrecht. „Wir freuen uns, die erfolgreiche Kooperation fortführen zu können und ein erfolgreiches Recyclingsystem für die Aufbereitung und Nutzung von Wäschereiabwasser für unseren Kunden ausarbeiten zu dürfen.“

Mithilfe der eingesetzten Technologie erreicht die Wäscherei eine Behandlungskapazität von rund 65 Kubikmeter Schmutzwasser pro Tag sowie eine Reduktion des CSB-Gehaltes von >95% im Ablauf der Nanofiltration. Durch die Abwasserreinigung kann mithilfe des eingesetzten Hochleistungsmembranbioreaktors sowie der anschließenden Behandlung durch eine Nanofiltrationsanlage ein Großteil des zugeführten Schmutzwassers erfolgreich recycelt werden.



Abwasserbehandlungsanlage „Biomembrat-MBR“ und Nanofiltrationsanlage von Wehrle.

www.wehrle-werk.de

Sanierung von Pumpschächten

Geplant sanieren statt hektisch reparieren

Einbau eines modernen Austauschsets mit überholter Pumpe – fit für die nächsten 30 Jahre. (Foto: Jung Pumpen)

Schneidradpumpen werden seit Jahrzehnten für die Entwässerung von Grundstücken eingesetzt. Diese sind sowohl in Kunststoffschächten als auch in Betonschächten verbaut. In vielen Gemeinden werden die Schachtanlagen nach und nach saniert und bekommen ein Update. Einbausets von Jung Pumpen sollen den Austausch der Schachteinbauten deutlich vereinfachen.

„Wir sanieren fast täglich im Auftrag der unterschiedlichsten Gemeinden Druckentwässerungsschächte, die nach Jahrzehnten im Betrieb deutliche Spuren tragen und keine zuverlässige Entwässerung des Grundstückes mehr garantieren," sagt Arnd Kampmann, Geschäftsführer der Kampmann GmbH & Co. KG. „Vielen Kommunen ist es wichtig, dass Schachtbauwerke in ihrem Wirkungskreis präventiv saniert werden, um den Bürgern einen potenziellen Entwässerungsschaden erst gar nicht zuzumuten."

Das Unternehmen Jung Pumpen aus Steinhagen stellt seit über 40 Jahren Druckentwässerungssysteme (DES) her. Diese bestehen aus Schächten, Schneidradpumpen und deren Einbausets sowie der entsprechenden Steuerung. „In den ersten DES-Generationen wurden Traversen und Fittings, an denen Pumpen und deren Komponenten im Schacht fixiert sind, aus Grauguss oder verzinktem Material produziert," erläutert Werner Rossel, Verkaufsleiter für den Bereich der kommunalen Abwassertechnik bei Jung Pumpen. „Diese sind im Laufe der Zeit und aufgrund der aggressiven Umgebungsbedingungen häufig stark korrodiert und müssen saniert werden. Wir haben aus diesem Grund schon vor Jahren damit angefangen, Austauschsets auf den Markt zu bringen, mit denen diese Bauteile sehr einfach ersetzt werden können. Damit ist dann wieder ein Betrieb über Jahrzehnte möglich."

Sanierung von Abwasserschächten aus Beton

Mit dem neuen Einbauset für Betonschächte bietet Pentair Jung Pumpen eine Systemlösung an, mit der alte Abwasserschächte – deren Inneres durch Schwefelwasserstoffkorrosion häufig nach etlichen Jahren Betrieb nahezu zerstört ist – in kurzer Zeit wieder fit für die Zukunft gemacht werden können.

Das neue Einbauset ist ein Plug & Play-System und kann in neue oder bestehende Betonschächte eingesetzt werden. Es dient der Befestigung der Pumpe am Boden und dem Anschluss an das vorhandene Abgangsdruckrohr. Über ein Gleitrohr rutscht die Schneidradpumpe in eine Kupplung am Fußkrümmer und pumpt das Abwasser über ein Kugeleckventil und einen Absperrschieber in das bauseitige Druckrohr. Das Einbauset ist nahezu komplett vorkonfiguriert. Um die Einbautiefe anzupassen, muss nur eine Kürzung eines der beiden Edelstahlrohre vorgenommen werden, die dann über eine Kupplung zuverlässig druckdicht verbunden werden. Aufwendiges Gewindeschneiden und Zusammensuchen einzelner Teile entfällt.

Sanierung von Abwasserschächten aus Kunststoff

Neben Betonschächten betreiben viele Kommunen kleine kompakte Kunststoffschächte, die Jung Pumpen unter der Bezeichnung „PKS-800 Druckentwässerungsschächte" vertreibt. Auch deren Komponenten bestanden vor 30 bis 40 Jahren teilweise aus verzinktem Material oder Grauguss. Diese können ebenfalls mit einer leicht zu installierenden neuen Traverse saniert werden. Dafür bietet sich das Austauschset von Jung Pumpen an, welches aus einer Kunststofftraverse, einem Kugelrückschlagventil aus hochverstärktem PA, einem Edelstahldruckrohr, einem Kugelhahn und allen Komponenten für einen 1:1 Austausch besteht.

Sollte es in einer Gemeinde Pumpenschächte anderer Hersteller geben, können diese mit den entsprechenden Adaptern für Jung Pumpen-Produkte kompatibel gemacht werden.

www.jung-pumpen.de

Warnschutzkleidung

Viel mehr als Sichtbarkeit

Das Tragen von Warnschutzkleidung ist für die Beschäftigten von Entsorgungsbetrieben ganzjährig Pflicht. Aber besonders jetzt – wenn die Tage kürzer werden, ist es wichtig bei der Arbeit im Dunkeln gesehen zu werden. Die Sicherheit ist aber nur ein Aspekt, auf den es bei der Auswahl der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) ankommt. Hersteller wie BP – Bierbaum-Proenen müssen in ihren Kollektionen viel mehr Anforderungen vereinen, um den Beschäftigten das Arbeitsleben zu erleichtern.

In ihrer auffälligen Warnschutzkleidung sind sie kaum zu übersehen. Aber was die Beschäftigten von Entsorgungsbetrieben für das Gemeinwesen leisten, das fällt häufig erst auf, wenn die Mülltonnen und Abfallcontainer mal nicht geleert werden können. Dann bemerken die Menschen, dass die Müllwerkerinnen und Müllwerker für das Funktionieren der Gesellschaft unerlässlich sind – und eine immens wichtige Arbeit erledigen. Dafür sind sie schon in den frühen Morgenstunden und bei Wind und Wetter im Einsatz.

Ihre Warnschutzkleidung müssen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Entsorgungsbetrieben dabei immer tragen. Dasselbe gilt beispielsweise auch für die Beschäftigten von kommunalen Dienstleistungsbetrieben, im Transportwesen oder im Straßenbau. Besonders jetzt, wenn die Tage kürzer werden und es lange dunkel ist, sind Warnschutzkleidung besonders wichtig. Sie sorgt dafür, dass die Trägerinnen und Träger gut erkennbar sind und von den Fahrerinnen und Fahrern der vorbeifahrenden Autos früh genug gesehen werden.

Der Sicherheitsaspekt ist im Warnschutz – wie bei jeder anderen PSA auch – natürlich das A und O. Einschlägig ist hier die Norm EN ISO 20471 (siehe Infokasten). „Zu dieser Grundvoraussetzung kommen aber viele weitere Anforderungen hinzu", sagt Heike Altenhofen. Sie ist Produktmanagerin PSA beim Kölner Hersteller Bierbaum-Proenen (BP) und hat sich für die Entwicklung der neuen Kollektion BP Hi-Vis Stretch intensiv mit dem Thema Warnschutz beschäftigt. Im Zuge der Entwicklung hat sie

Arbeitskleidung für jede Situation und für jedes Wetter. (Fotos: BP- Bierbaum-Proenen)

viele Trägerinnen und Träger interviewt und nach ihren Bedürfnissen und Wünschen hinsichtlich ihrer Schutzkleidung befragt.

Durchdachte Gewebemischungen

Ein kaum zu überschätzender Faktor ist der Tragekomfort. Dieser Trend ist nicht neu, hat durch die Corona-Pandemie aber einen neuen Schub erhalten. „Durch die viele Zeit zu Hause haben sich die Trägerinnen und Träger daran gewöhnt, im privaten Bereich sehr bequeme Kleidung zu tragen.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Abfallwirtschaft müssen das ganze Jahr über Warnschutzkleidung tragen.

Dieser Trend greift auch auf das berufliche Umfeld über“, erklärt Heike Altenhofen. Die Folge: Aspekte wie Tragekomfort und Funktionalität sind auch bei Schutzkleidung noch wichtiger geworden als vor der Pandemie.

Das stellt die Hersteller vor Herausforderungen. Denn die Schutzkleidung muss – anders als Workwear, die keinen Normen unterliegt – einerseits den Ansprüchen der Norm genügen. Andererseits muss sie zugleich aber so leicht und komfortabel sein, dass Mitarbeitende sie den ganzen Tag lang problemlos tragen können und sich dauerhaft in ihrer Kleidung wohlfühlen.

Wie verbindet man Schutzfunktion und Leichtigkeit?

Die Frage lautet: Wie schafft man es, Schutzfunktion und Leichtigkeit zu verbinden? „Zum Beispiel durch Gewebemischungen mit Stretchanteil, die vergleichsweise leicht sind und dennoch sehr haltbar und widerstandsfähig“, erklärt Heike Altenhofen. Ein sehr großer Beitrag zur gefühlten Leichtigkeit kann auch durch aufgepatchte, segmentierte Reflexstreifen erreicht werden, wie BP sie bei den Hi-Vis-Stretch-Produkten verwendet. Die Kleidung verliert dadurch deutlich an Gewicht, Bewegungsfreiheit und Komfort nehmen zu. Und auch die Ergonomie der PSA spielt eine Rolle. „Wenn sich die Kleidung den Bewegungen der Trägerinnen und Träger anpasst und die Menschen nicht gegen Widerstände arbeiten müssen, empfinden sie die PSA automatisch als viel leichter“, weiß die Expertin. Mit Blick auf die Funktionalität kommt es häufig auf kleine Details an, die einen großen Unterschied ausmachen. So hat BP durch Befragungen in Abfallwirtschaftsbetrieben beispielsweise erfahren, dass die Beschäftigten Platz für ihre Handschuhe brauchen. Deswegen wurde die Schenkeltasche eigens dafür konzipiert, was den Arbeitsalltag der Müllerwerker stark erleichtert.

Ein Punkt, an den man im Zusammenhang mit Warnschutzkleidung nicht unbedingt denkt, der aber ebenfalls wichtig ist, ist das Design. Auch hier sind die Ansprüche der Trägerinnen und Träger gewachsen. „Das hat auch viel mit dem Stolz auf die wichtige Arbeit zu tun. Die Menschen möchten Schutzkleidung, die gut aussieht und die ihre Professionalität unterstreicht.“ Arbeitgeber können durch die Auswahl der Kleidung also auch viel dazu beitragen, dass sich die Beschäftigten wertgeschätzt fühlen.

Nachhaltige Produktion als Schlüsselkriterium

Der gesellschaftliche Megatrend der vergangenen Jahre ist das Thema Nachhaltigkeit. Auch und gerade bei öffentlichen Ausschreibungen, wie sie bei Entsorgungsbetrieben immer wieder vorkommen, ist die sozial und ökologisch verträgliche Herstellung von Schutzkleidung mittlerweile ein Schlüsselkriterium. Hersteller wie BP setzen bei ihren Kollektionen, nicht nur im Warnschutz, daher zunehmend fair gehandelte Baumwolle ein und lassen die Produktion ihrer Kleidung durch unabhängige Initiativen überwachen und auditieren. „Beim Thema Nachhaltigkeit ist Transparenz entscheidend. Die Kunden möchten beispielsweise wissen, unter welchen Bedingungen die Kollektionen hergestellt wurden“, sagt Heike Altenhofen. BP arbeitet daher mit der unabhängigen Multi-Stakeholder-Initiative Fairwear Foundation zusammen und wurde von der Organisation für sein Engagement in Sachen Nachhaltigkeit bereits zum neunten Mal in Folge mit dem Status „Fair Wear Leader“ ausgezeichnet.

Bei der Funktionalität kommt es häufig auf kleine Details an, die einen großen Unterschied ausmachen. So hat BP die Schenkeltasche so konzipiert, dass sie genügend Platz für Handschuhe bietet.

Die Norm

Die einschlägige Norm für den Warnschutz ist die europaweit gültige EN ISO 20471. Sie geht immer von einem hohen Risiko für die Beschäftigten aus. Die Norm definiert, neben vielen anderen Anforderungen, drei Warnschutzklassen, die ein unterschiedliches Maß an Auffälligkeit bieten. Je höher die Warnschutzklasse ist, desto größer ist die Mindestfläche an fluoreszierendem Hintergrundmaterial und an retroreflektierendem Material, die die PSA aufweisen muss. So muss beispielsweise in der höchsten Klasse 3 mindestens 0,8 Quadratmeter Hintergrundmaterial in der entsprechenden Leuchtfarbe sowie 0,2 Quadratmeter Reflexmaterial verwendet werden.

Hohe Anforderungen an die Haltbarkeit

Schutzkleidung wird in der Abfallwirtschaft häufig im Leasing bezogen (siehe Schaubild). Bei diesem Modell kümmert sich ein Textilservice unter anderem um die Wäsche und die Wiederaufbereitung und sorgt dafür, dass die Beschäftigten immer mit frischer Kleidung versorgt sind. In diesem Kreislaufsystem wird die Warnschutzkleidung regelmäßig industriell gewaschen. Das stellt hohe Anforderungen an die Haltbarkeit, da die Kleidung bei der Industriewäsche großen mechanischen und chemischen Belastungen standhalten muss und dabei auf keinen Fall ihre Schutzfunktion verlieren darf. Diese Industriewäsche-Tauglichkeit ist daher für Arbeitgeber ein weiteres Schlüsselkriterium bei der Auswahl von Warnschutzkleidung.

Das Schaubild zeigt, wie das Textilleasing von Schutz- und Berufsbekleidung funktioniert. Der industrielle Waschprozess stellt hohe Anforderungen an das Material der Kleidung. Daher ist die industrielle Waschbarkeit ein Schlüsselargument bei der Auswahl von Warnschutz im öffentlichen Sektor.

In diesem Zusammenhang entscheidend ist ein weiteres Kriterium: die Lieferfähigkeit der Hersteller. Wie wichtig diese ist, hat zuletzt die Corona-Pandemie gezeigt, als Lieferketten unterbrochen wurden und manche Tätigkeiten wegen fehlender Schutzkleidung nicht durchgeführt werden konnten. „Die Lieferfähigkeit ist für Entsorgungsbetriebe sehr bedeutsam. Denn was würde passieren, wenn der Müll nicht abgeholt werden kann, weil die Ausrüstung fehlt und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht arbeiten dürfen“, fragt Heike Altenhofen.

Es gibt also einige Aspekte zu bedenken bei der Auswahl von Warnschutz. Und auch für die Hersteller gilt: „Wir müssen sehr viele Faktoren bedenken und aufeinander abstimmen, bevor eine Kollektion allen Ansprüchen gerecht wird und auf den Markt kommen kann“, fasst die BP-Expertin zusammen. „Das ist manchmal sehr komplex und zeitintensiv – aber schließlich geht es um den Schutz von Leben.“

www.bp-online.com

Neuartiger Stahl

Wider dem Verschleiß

Verschleiß und Korrosion ist in Biomasse-Kraftwerken normal. Neben einem mechanischen Verschleiß greift die feuchte Biomasse die materialführenden Teile auch chemisch an, was zu einem erhöhten Verschleißbild in der Anlage führen kann. Das Stahlunternehmen SSAB hat speziell für verschleißintensive Bereiche – beispielsweise in Verbrennungsanlagen – einen neuartigen Stahl mit dem Namen „Hardox HiAce" im Angebot. Im Biomasse-Kraftwerk der Regionalwerke Neckar Kocher ist dieser Stahl nun verbaut worden.

Der Mehrschalengreifer ist jetzt in Hardox HiAce ausgeführt, was eine verbesserte Standzeit ermöglicht. (Foto: SSAB)

Eigentlich wollten die Regionalwerke Neckar Kocher ihr Biomasse-Kraftwerk stilllegen. Doch die politischen Umstände mit der sich veränderten Weltlage führte dazu, dass das Kraftwerk nun auf unbestimmte Zeit weitergeführt wird. Denn betrieben wird die Anlage nur mit heimischen Brennstoffen wie Rindenmulch und Hackschnitzel. Keine Abhängigkeiten zu globalen Lieferketten, das sichert die Versorgung. 2004 in Betrieb gegangen, war das Kraftwerk dank der Kraft-Wärmekopplung eines der ersten seiner Art. Durch die Kraft-/Wärmekopplung erreicht das Kraftwerk einen sehr guten Wirkungsgrad und versorgt das öffentliche Netz mit Strom als Partner von drei Stadtwerken in der Region. Rund 500 Anschlussnehmer aus Industrie, Gewerbe und Büroserviceunternehmen bis hin zu Einfamilienhäusern werden zudem mit Warmwasser und Fernwärme versorgt. Geplant war ein Auslaufen des Betriebes.

2022/23 wurden deshalb umfangreiche Instandsetzungsarbeiten ausgeführt. Besonders beanspruchte Bereiche des Stahlbaus, wie der Mehrschalengreifer, die Auskleidung im Brennstoffbunker und die Fördertechnik zum Brenner werden grundsätzlich jährlich auf Verschleiß untersucht. Etwa alle acht Jahre hatte das bereits am Bau der Anlage beteiligte Unternehmen Metallbau Perger eine Regenerierung der betroffenen Bereiche mit dem Verschleißstahl Hardox 450 durchgeführt. Beim jüngsten Auftrag zur Instandsetzung der betroffenen Bereiche folgte man einer Empfehlung von SSAB und wählte mit Hardox HiAce einen Verschleißstahl speziell für saure Umgebungen.

Das Beste aus zwei Welten

„Hardox HiAce vereint das Beste aus zwei Welten. Er bietet mit einer Härte von 450 HBW den bewährt geringen abrasiven Verschleiß wie Hardox 450. Durch seinen höheren Chromgehalt bietet Hardox HiAce eine bessere Performance unter korrosiven Bedingungen", sagte Heiko Ziegler von SSAB. HiAce sei daher hochinteressant für die Entsorgungsbranche. „Ich denke da beispielsweise an Müllsammelfahrzeuge."

In Hardox HiAce wurde nun auch erstmalig der Mehrschalengreifer, der die Biomasse vom Annahmebunker in den Vorratsbunker fördert, ausgeführt. Auch die Schubböden und die Seitenwände im Vorratsbunker wurden mit dem neuartigen Verschleißstahl ausgestattet. „Der Einsatz von Hardox HiAce war hier eine Premiere für uns. Von den gutmütigen Eigenschaften bei der Bearbeitung des Werkstoffes waren wir überrascht. Der Stahl ist darin gut vergleichbar mit Hardox 450, sodass wir keine Umstellungen am vorhandenen Maschinenpark oder gar Mitarbeiterschulungen durchführen mussten," sagte Volker Stammer, Geschäftsführer bei Metallbau Perger.

www.ssab.com

H&G feierte 60-jähriges Firmenjubiläum

60 Jahre H&G, 60 Jahre Bernd Henrich: Unter diesem Motto hatte der Siegerländer Global Player für Entsorgungstechnik Mitte September zum Jubiläumsabend am eigenen Firmenstandort in Niederdresselndorf im nordrhein-westfälischen Kreis Siegen-Wittgenstein eingeladen. Wo sonst die Produktionshalle für die Stahlverarbeitung eigener Unterflursysteme und den Containerbau genutzt wird, wurde ein Festsaal für rund 300 Gäste hergerichtet.

Mit einem Gala-Abend feierte H&G das 60-jährige Firmenjubiläum. (Fotos: H&G)

Die Produktion bei und die Produkte von H&G sind klimaneutral.

Dabei konnten sich Kunden, Geschäftspartner und Mitarbeiter von H&G auf ein großes Rahmenprogramm freuen. Mit Dr. Walter Döring, stellv. Ministerpräsident Baden-Württembergs a.D., erwartete die Gäste direkt zu Beginn eine Keynote-Speech, die in Zeiten der kritisierten Schlagkraft der nationalen Wirtschaft einem Plädoyer an den deutschen Mittelstand und Deutschland als starke Wirtschaftskraft glich.

Moderiert wurde der Abend von der aus der Lokalzeit Südwestfalen bekannten Anne Willmes, die unter anderem mit dem Siegener IHK-Chef Klaus Gräbener und Burbachs Bürgermeister Christoph Ewers weitere Gäste aus Politik und Wirtschaft auf der Bühne begrüßen durfte.

Mit einem Führungstalk der Chefetage von H&G selbst sowie der Übergabe eines Nachhaltigkeitszertifikats stand der Abend ganz im Zeichen der Unternehmensentwicklung und des CEO selbst, Bernd Henrich, der nicht zuletzt auch mit dem Punkt der Nachhaltigkeit bei all den Feierlichkeiten um das Erreichte den Blick in die Zukunft richtete: „Wir freuen uns mitteilen zu können, dass wir unsere Produktion sowie unsere Produkte als klimaneutral bezeichnen dürfen. Wir haben unseren CO_2-Fußabdruck ermittelt und arbeiten neben unseren bisherigen Bemühungen rund um regenerative Energiequellen und Ressourceneinsparung an einer kontinuierlich klimaneutralen Wertschöpfungskette."

Dabei betonte er die außerordentliche Bedeutung des Schulterschlusses mit den anwesenden Partnern: „Dass wir uns unlängst in herausfordernden Zeiten mit Klima, Umwelt oder Fachkräftemangel befinden, ist denke ich uns allen bewusst. Umso wichtiger wird es sein, dass wir alle zusammen noch enger zusammenrücken und uns gegenseitig unterstützen – wir sind bereit und freuen uns darauf!"

Abgerundet wurde das Abendprogramm durch Live-Gesang sowie eine Luftakrobatin, die unter anderem das Gala-Dinner mit begleitete.

www.hg-systems.com

Der ehemalige stellvertretende Ministerpräsident Walter Döring war zu Gast beim H&G-Jubiläum.

Hey ChatGPT…

Künstliche Intelligenz ist ja das ganz große neue Ding. KI hier, KI da. Mal wieder trifft es die Medien am heftigsten, aber Umbrüche und Transformationen sind wir in unserem Business längst gewohnt. Und so wie die einen eine völlig neue Welt heraufbeschwören, üben sich andere Vertreter unserer Zunft im Maschinensturm. So weit, so normal. Realistisch betrachtet, wird KI die Art und Weise, wie wir Medien machen, über kurz oder lang verändern. Dennoch wird es noch auf lange Zeit eines wachsamen, fachkundigen menschlichen Auges bedürfen. Denn allzu oft geht die Fantasie mit der KI durch: dann denkt sie sich Zitate einfach aus oder sie beruft sich auf Quellen, die es gar nicht gibt.

Nichtsdestotrotz liefert ChatGPT des Öfteren erstaunliche Ergebnisse. Für unseren kleinen Text auf der letzten Seite habe ich das Orakel von Delphi unserer Tage gefragt, was wir in Europa denn tun müssen, um eine echte Kreislaufwirtschaft zu erreichen. Hier ist die Antwort:

„Zunächst ist es wichtig, dass wir unseren Konsum verändern. Dies betrifft nicht nur den Einzelverbraucher, sondern auch Unternehmen und den öffentlichen Sektor. Kann ein Produkt nach Gebrauch vollständig recycelt werden? Wird es regional hergestellt und minimiert so den Transportaufwand? Solche Fragen sollten bei jeder Kaufentscheidung eine Rolle spielen.

Schlüsselakteure, wie Politiker und Unternehmer, haben ebenfalls eine wichtige Rolle. Durch geeignete Rahmenbedingungen, etwa

Foto: IMAGO/Christian Ohde

durch Förderprogramme oder gesetzliche Vorgaben, kann nachhaltiges Wirtschaften attraktiver werden. Aber auch die Entwicklung und Förderung von Technologien, die zur Verbesserung von Recyclingprozessen beitragen könnten, sind elementarer Bestandteil einer Kreislaufwirtschaft."

Danke, ChatGPT. Ich denke, das kann man so stehen lassen.

Pascal Hugo

ENTSORGA
Das Fachmagazin für Kreislaufwirtschaft

Das Fachmagazin für Abfall, Abwasser, Luft und Boden
Nr. 5/2023, 42. Jahrgang
Internet: www.umweltwirtschaft.com
Ein Titel der dfv Mediengruppe

dfv Mediengruppe

Verlag: Deutscher Fachverlag GmbH
Postadresse: 60264 Frankfurt am Main
Hausadresse: Mainzer Landstraße 251
60326 Frankfurt am Main
+49 69 7595-01, Fax: +49 69 7595-2999
Geschäftsführung: Peter Esser (Sprecher), Sönke Reimers (Sprecher), Thomas Berner, Markus Gotta
Aufsichtsrat: Andreas Lorch, Catrin Lorch, Dr. Edith Baumann-Lorch, Peter Ruß
Gesamtverlagsleitung: Torsten Kutschke
Verlagsleitung: Dirk Lehmann 069 7595-1291, dirk.lehmann@dfv.de
Senior Marketing Manager: Mirko Lenhard 069 75 95-1293, mirko.lenhard@dfv.de
Redaktion: (V.i.S.d.P.)
Pascal Hugo, red. Leitung (07273-9491490);
Bernd Waßmann (Red.) 07032-7847381
Redaktionsmail: pascal.hugo@dfv.de;
Leitung Produktion: Hans Dreier 069 7595-2463
Leitung Logistik: Ilja Sauer 069 7595-2201
Layout: Uta Struhalla-Kautz, SK-Grafik www.sk-grafik.de
Anzeigenpreisliste: Mediadaten 2022
Gesamtleitung Anzeigen
Heidrun Dangl 069 7595-2563
heidrun.dangl@dfv.de
Anzeigenfax: 069 7595-1820

Leserservice: Petra Petrasch 069 7595-1977
leserservice@umweltwirtschaft.com
Fax: 069 7595-1820
Erscheinungsweise: 6 x jährlich
Bezugspreis Inland: Jahresbezugspreis 152,10 Euro (einschl. Vertriebsgebühren und 7 % MwSt.)
Bezugspreis Europa: Jahresbezugspreis mit gültiger VAT-ID-Nr. ohne MwSt. 152,50 Euro
Bezugspreis Welt: Jahresbezugspreis 156,50 Euro (einschl. Vertriebsgebühren); Luftpost auf Anfrage

Die Rechnungslegung erfolgt jährlich. Die Abonnementgebühren sind im Voraus zahlbar. Eine Kündigung ist jederzeit bis 3 Monate vor Ende des Bezugszeitraumes möglich. Liegt dem Verlag zu diesem Zeitpunkt keine Kündigung vor, verlängert sich das Abonnement automatisch um ein weiteres Jahr zum dann gültigen Jahrespreis.

Einzelpreis des Heftes: 25,00 Euro zzgl. Versand und MwSt.

Bankverbindungen:
Frankfurter Sparkasse Frankfurt am Main
IBAN: DE56 5005 0201 0000 0349 26
BIC: HELADEF1822
Druck: Westdeutsche Verlags- und Druckerei GmbH
Kurhessenstraße 4-6, 64546 Mörfelden-Walldorf
Druckverfahren: Rollenoffset
Nutzungsrechte: Näheres hierzu unter www.dfv.de/nutzungsrechte
Für die Übernahme von Artikeln in Ihren internen digitalen Pressespiegel erhalten Sie die erforderlichen Rechte von der PMG Presse-Monitor GmbH & Co. KG unter www.presse-monitor.de oder info@presse-monitor.de. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Gewähr übernommen. Beiträge, die mit dem Namen des Verfassers gekennzeichnet sind, stellen nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion dar. Mit der Annahme zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für die Zeit bis zum Ablauf des Urheberrechts. Diese Rechteübertragung bezieht sich insbesondere auf das Recht des Verlages, das Werk zu gewerblichen Zwecken per Kopie (Mikrofilm, Fotokopie, CD-Rom oder andere Verfahren) zu vervielfältigen und/oder in elektronische oder andere Datenbanken aufzunehmen.

Im Deutschen Fachverlag erscheinen außerdem folgende Technische Fachzeitschriften: packAKTUELL, packREPORT, C2 Magazine, OPE journal, Chemical Fibers International, Technische Textilien/Technical Textiles, MELLIAND, Wochenblatt für Papierfabrikation, wwt wasserwirtschaft wassertechnik

Wir verwenden das generische Maskulinum für eine bessere Lesbarkeit unserer Texte. Aus dem gleichen Grund schreiben wir Unternehmensnamen nach unseren redaktionellen Vorgaben und verzichten auf werbliche Typografie.

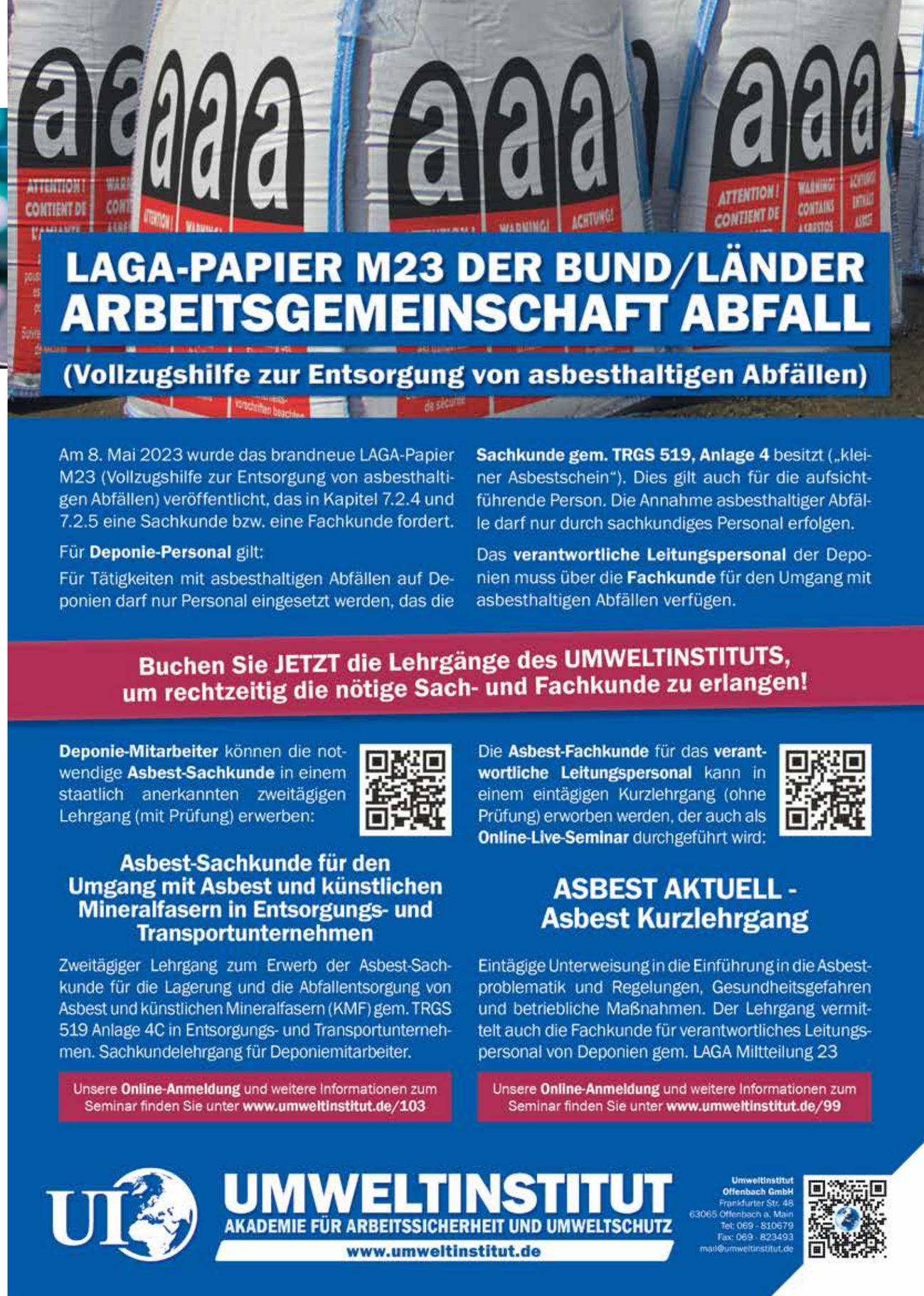
ISSN 0933-3754

ENTSORGA-Magazin ist der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern angeschlossen.

D 5239 E

Beilagenhinweis
Dieser Ausgabe liegen folgende Prospekte bei: Umweltinstitut Offenbach GmbH, Offenbach, Thome Kozmiensky Verlag

Wir empfehlen diese Beilagen Ihrer besonderen Aufmerksamkeit.



2023 IST DAS JAHR ZUM HANDELN.

GREEN WORKS

**Unternehmerischer Klimaschutz – Ihre beste Investition.
Wir zeigen Ihnen wie.**

1 Wer hilft beim Klimaschutz?

2 Klimafreundliche Immobilien

3 Wasser-Management

4 Einstieg in den Klimaschutz

5 Management-Methoden

6 Grüne Lieferkette

7 Finanzierung + Förderung

8 Geschäftschance Klimaschutz

9 Grüne Energie

10 Personal finden + qualifizieren

11 Grüne Mobilität

12 Klimaneutralität kommunizieren

Eine klimaneutrale Welt erfordert neue Geschäftsmodelle, Produkte und Prozesse. Transformation wird erfolgsentscheidend. Mit GREEN.WORKS, der Initiative des Deutschen Fachverlags, haben Sie einen starken, kompetenten Partner an Ihrer Seite. Lernen Sie in Masterclasses, Deep Dives oder Partner Talks von Top-ExpertInnen, wie Sie Klimaschutz umsetzen.

Jetzt Programm anschauen:
www.how-green-works.de