

**12/23**

**ZKZ 04723**

40. Jahrgang

10,- Euro

# **EU-Recycling** **40** Jahre Jubiläum **+ Umwelttechnik**

*Das Fachmagazin für den europäischen Recyclingmarkt*

**6** WIE LASSEN SICH  
DEPONIE BESSER  
NUTZEN UND LEICHTER  
SANIEREN?

**16** CAT-UMSCHLAGBAGGER:  
KLEINERIE IM SCHROTT-  
EINSATZ GESTARTET

**20** WIE „GRÜNER“ STAHL  
DIE SCHROTTBRANCHE  
VERÄNDERT

**34** BATTERIERECYCLING:  
NOCH LANGE NICHT DAS  
ENDE

**38** DEKONTAMINATIONSRO-  
BOTIK ZUM GREIFEN NAH

**40** TOMRA STELLT DEN  
NEUEN INNO SORT FLAKE  
VOR

[www.eu-recycling.com](http://www.eu-recycling.com)





---

# The Game Changer

---

## Spielt in einer anderen Liga

Neues Level erreicht! Von Grund auf neu konzipiert und in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickelt, entstand mit dem GMM 50-5 ein Mehrschalengreifer, der mit Blick auf Belastbarkeit, Widerstandsfähigkeit und Lebensdauer seinesgleichen sucht.

[www.liebherr.com/gmm-50-5](http://www.liebherr.com/gmm-50-5)

# LIEBHERR

**Anbauwerkzeuge**

## Neue Wege



Marc Szombathy  
Chefredakteur

Schweden legt die Messlatte hoch im Kunststoffrecycling: In Motala wurde „Site Zero“ eingeweiht. Die Betreibergesellschaft Svensk Plaståtervinning investierte am Standort in die Erweiterung ihrer Sortieranlage, die nun zwölf verschiedene Kunststoffarten aus gemischten Verpackungsabfällen zurückgewinnen kann. Gebaut wurde die innovative Anlage von Sutco und mit Technologie von Tomra ausgerüstet. Mit dem neuen „Innosort Flake“ führt der Hersteller eine Maschine im Markt ein, die Kunststoff-Flakes gleichzeitig nach Polymer, Farbe und Transparenz sortiert.

Rund 300 Gäste aus Politik und Wirtschaft – darunter Schwedens Klima- und Umweltministerin Romina Pourmokhtari – nahmen an der Eröffnungsfeier am 15. November teil, was die Bedeutung der neuen Kunststoffsortieranlage für die Circular Economy-Ziele des Landes unterstreicht. Auch EU-Recycling besichtigte Site Zero, und wir werden noch ausführlich darüber berichten. Die vorliegende Ausgabe hat unter anderem Schrott zum Thema und wie „grüner“ Stahl die Branche verändert.

Des Weiteren besuchten wir das 33. Karlsruher Deponie- und Altlastenseminar, das sich neben Entwicklungen im Deponierecht und Intelligenter Robotik darauf konzentrierte, wie sich Deponien besser nutzen und leichter sanieren lassen. Zum Thema Dekontaminationsrobotik öffnete zeitgleich das Kompetenzzentrum Robdekon seine Türen in Karlsruhe: Autonome Systeme könnten für die Sanierung chemisch verseuchten Geländes und alter Mülldeponien, die Handhabung von Gefahrstoffen sowie den Rückbau kerntechnischer Anlagen eingesetzt werden.

Die TH Köln arbeitet im Projekt „Ashcon“ an einem Verfahren, um Müllverbrennungsasche für die Betonherstellung nutzbar zu machen. Untersuchungen mit ersten Rezepturen und Probekörpern belegen die grundsätzliche Machbarkeit. Wie der Produktnutzungszyklus von Smartphones verlängert und die Modularität technisch und wirtschaftlich erfolgreich umgesetzt werden kann, zeigen demgegenüber Forschungen am Fraunhofer IZM. Im Zentrum steht die Maximierung von „Langlebigkeit“, Reparierbarkeit und Recycling-Potenzial, ohne die Funktionalität der Geräte zu beeinträchtigen.

Neue Wege beim Recycling von ausgedienten Lithium-Ionen-Batterien gehen auch die Empa – Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt und die Kyburz Switzerland AG. Was das „direkte Recycling“ und die Pilotanlage auszeichnet, lesen Sie zudem in dieser EU-Recycling, zu der wir Ihnen wieder eine nützliche Lektüre wünschen.

Frohe Weihnachten, ein gutes Neues Jahr 2024, allzeit erfolgreiche Geschäfte und bleiben Sie vor allem gesund!

Marc Szombathy (szombathy@msvgmbh.eu)



6



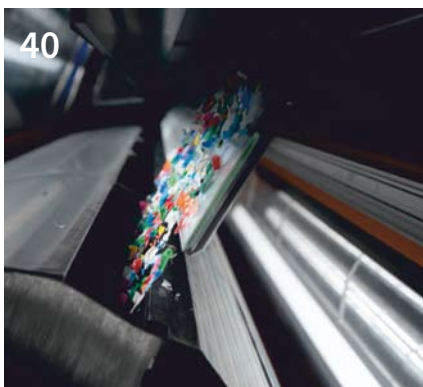
16



22



40



## 3 ENTSCHEIDER

### EUROPA AKTUELL

- 4 Recht auf Reparatur: Ausschuss stimmt für Förderung
- 5 Vorkaufsrecht für Recycling-PET: Europäische Verbände warnen vor Einführung
- 6 Wie lassen sich Deponien besser nutzen und leichter sanieren?
- 10 11. GWB-Novelle: Bundeskartellamt erhält „schärfere Instrumente“
- 12 EU-Kriterien für umweltorientierte öffentliche Beschaffung: Rund-erneuerte Reifen auch für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge inkludiert
- 13 EU-Verpackungsverordnung im Umweltausschuss des Parlaments
- 14 Abfälle sammeln: UK stellt „Einfacheres Recycling“-Konzept vor
- 15 NRW und Flandern bilden ein Zentrum der Kreislaufwirtschaft

### SCHROTT

- 16 Cat-Umschlagbagger: Kleinserie im Schrotteinsatz gestartet
- 18 Auf dem Weg zum „grünen“ Stahl
- 20 Wie „grüner“ Stahl die Schrottbranche verändert
- 21 Kreislauffähiger Alu-Produktionsschrott aus der Automobilindustrie

### BUSINESS

- 22 Gespräche über die Zukunft der Reifenindustrie
- 23 Startschuss für das Projekt „Swiss PV Circle“
- 24 HolyGrail 2.0-Technologie: Die Versuche werden fortgesetzt
- 25 Branchenbarometer Waste-to-Energy: Die Lage stabilisiert sich
- 26 Bau- und Betriebsgenehmigung für PET-Biorecyclinganlage
- 26 Altreifen-Recyclingwerk in Bremen geplant

### RECYCLINGROHSTOFFE

- 27 Gummiwerkstoffe in Bremsbelägen wiederverwenden
- 28 Beton aus Müllverbrennungsasche: Das Projekt „Ashcon“
- 30 BIM-Daten: Info zur Recyclingfähigkeit von Bauteilen und Material
- 31 Smartphones umdenken: Wie der Produktnutzungszyklus verlängert werden kann
- 33 Schrottmarkt kompakt: Die Stimmung ist gedämpft

### TECHNIK

- 34 Batterierecycling: Noch lange nicht das Ende
- 36 Effizientes Abfallmanagement mit LiDAR-Technologie
- 37 SKZ bietet verschiedene Methoden zur Materialidentifikation an
- 38 Dekontaminationsrobotik zum Greifen nah
- 40 Polymer- und Farbsortierung in einer Maschine: Tomra stellt den neuen Innosort Flake vor
- 41 Technologien zur Reststoffaufbereitung
- 42 Videosicherheitssystem für Kritische Infrastrukturen
- 43 „FF Drawer Filter Magnet“ von Bunting mit neuem Einsatz
- 44 Neue Nassschneidmühle von Hellweg für das Folienrecycling
- 45 Hackschnitzel aus Restholz – Brennstoff für Energiekraftwerke
- 46 Neue Marke „On“ von Hosokawa: Umfangreiches Angebot für Hersteller von Lithium-Ionen-Batterien
- 48 Rekis Kroatien: Aus hochreinem rPET werden neue Flaschen
- 50 Wie Müll-Apps unser Leben einfacher und nachhaltiger machen sollen

- 50 INDEX
- 51 MARKTPLATZ
- 53 IMPRESSUM

Untha:

## KATIE MALLINSON WIRD NEUE GLOBALE MARKETINGDIREKTORIN

**D**ie Untha shredding technology GmbH mit Hauptsitz in Österreich plant in den nächsten fünf Jahren „ein erhebliches Wachstum“. Entsprechend werden auch Kommunikationsmaßnahmen weltweit ausgebaut und intensiviert, „um Kunden und ihre Bedürfnisse noch zielgerichteter zu adressieren“.

Katie Mallinson wird Teil des Teams von Untha, nachdem sie fast 15 Jahre lang als externe Dienstleisterin für das Unternehmen tätig war. Bis vor kurzem fungierte sie als Geschäftsführerin der globalen Kommunikationsagentur Scriba PR, die sie 2013 gründete. Als festes Mitglied des Untha-Teams hat sie die Aufgabe, die weitere Expansion des Unternehmens in neuen und bestehenden Gebieten zu unterstützen. Untha ist in Österreich, Deutschland,



Katie Mallinson

Großbritannien, Polen, Nordamerika, der Iberischen Halbinsel und der Türkei etabliert und hat eine stetig wachsende Präsenz in Italien, Frankreich, Südamerika und Australien, um nur einige zu nennen.

Mit mehr als 15.000 installierten Zerkleinerern weltweit besteht das Ziel nun darin, die globale Marketingstrategie von Untha zu stärken, indem ein umfassender Kommunikationsplan für alle Tochtergesellschaften erstellt, Mentoring- und Entwicklungsmöglichkeiten für bestehende Kollegen angeboten und lokale Marketingkoordinatoren ernannt werden. Katie Mallinson wird von Großbritannien aus für Untha tätig sein und die unterschiedlichen globalen Teams unterstützen.

 [untha.com](https://untha.com)

Foto: Untha

## AD-FACHVERBAND ALUMINIUMRECYCLING WÄHLT HELMUT GREINER ZUM VORSITZENDEN

**D**er bisherige Geschäftsführer der Amag Casting GmbH tritt die Nachfolge von Thomas Reuther an, ehemals Vorstand der Trimet Aluminium SE. Zum Stellvertreter gewählt wurde Ralf Köring, Geschäftsführer der Speira Recycling Services GmbH.

„Ich freue mich auf die spannende und anspruchsvolle Aufgabe. Mein ausdrücklicher Dank gilt an dieser Stelle meinem Vorgänger Thomas Reuther für seinen langjährigen Einsatz“, erklärte Helmut Greiner. „Aluminiumrecycling garantiert eine nachhaltige Vormaterialversorgung und trägt zur Unabhängigkeit Europas im Rohstoff-

bereich bei. Die Umsetzung erfordert jedoch stabile politische Rahmenbe-

dingungen für langfristige Planbarkeit und Aufrechterhaltung respektive Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in der Aluminiumindustrie.“



Helmut Greiner

AD-Geschäftsführer Marius Baader betonte: „Die Arbeit des Fachverbandes und seiner Mitgliedsunternehmen leistet einen enormen Beitrag zu einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft. Hohe Recyclingraten haben wir. Weitere Investitionen in moderne Recyclingtechnologien und Kapazitätserweiterungen kann es aber nur dann geben, wenn Energie ausreichend und langfristig zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung steht.“

Foto: Aluminium Deutschland e. V. (AD)

## H&G ERWEITERT GESCHÄFTSLEITUNG

Christian Meret ist neuer COO der H&G Entsorgungssysteme GmbH. Wie das Unternehmen bekannt gibt, ist die Geschäftsleitung mit Alexandra und Bernd Henrich an der Spitze erweitert worden. „Mit Christian haben wir noch mehr Expertise im Bereich der Entsorgungswirtschaft dazugewonnen“, erklärte CEO Bernd Henrich. Aus seiner Erfahrung in vertrieblichen Themen, Personalführung, strategischer Unternehmensausrichtung und seinem differenzierten Blickwinkel auf die Branche versprechen wir uns noch mehr Auftrieb in der Entwicklung unserer Entsorgungslösungen.“

Christian Meret selbst freut sich auf eine spannende Aufgabe bei H&G: „Es ist ein Unternehmen, das ich seit Jahren kenne und welches sich durch Wertschätzung der eigenen Mitarbeiter



Christian Meret

und Kunden hervorhebt. Der Ideenreichtum und die ständige Kreativität hat dieses 60 Jahre bestehende Unternehmen zu einem Hidden-Champion gemacht. Ich bin stolz, gemeinsam mit Alexandra und Bernd Henrich meinen Beitrag zur weiteren Entwicklung die-

ses Unternehmens leisten zu dürfen.“ Mit der dreiköpfigen Geschäftsleitung reagiert H&G auf das Wachstum der Unternehmensgruppe über die vergangenen Jahrzehnte hinweg und teilt die Aufgabenbereiche untereinander breiter auf. So verantwortet Christian Meret fortan das operative Geschäft mit Schwerpunkt auf dem nationalen wie internationalen Vertrieb und resortbezogene Personalentscheidungen. Die kaufmännische Geschäftsführung leitet er in Abstimmung mit der Position des CEO, die nach wie vor Bernd Henrich bekleidet. Auch Alexandra Henrich behält Ihre Position als COO ebenfalls bei und teilt die vielfältigen Aufgabenbereiche aus dem operativen Geschäft mit Christian Meret untereinander auf.

 hg-systems.com

Foto: H&G Entsorgungssysteme GmbH

Recht auf Reparatur:

## EU-BINNENMARKT-AUSSCHUSS STIMMT FÜR FÖRDERUNG

Im Vergleich zum Kommissionsvorschlag stärkt der Entwurf des Ausschusses die Verbraucherrechte im Hinblick auf die Reparatur fehlerhafter Produkte.

So darf nach Ansicht des IMCO-Ausschusses der Hersteller die Reparatur eines fehlerhaften Produktes nicht aus rein wirtschaftlichen Gründen, wie etwa den Kosten, verweigern. Eine Reparatur dürfe lediglich dann verweigert werden, wenn diese tatsächlich oder rechtlich unmöglich ist. Zudem hat der Verkäufer nach dem Kommissionsvorschlag eine Reparatur der Ware vorzunehmen, soweit deren Kosten nicht höher sind als die Kosten einer Ersatzlieferung. Der Ausschussbericht sieht nun im Unterschied zum Kommissionsvorschlag neue Varianten vor, bei denen ein Warenaustausch

anstelle einer Reparatur stattfinden kann. Ein fehlerhaftes Produkt soll demnach nur dann ausgetauscht werden können, wenn eine Reparatur tatsächlich oder rechtlich unmöglich ist und zudem noch erhebliche Unannehmlichkeiten für den Verbraucher verursachen würde.

### Wichtiges Instrument der Abfallvermeidung

Über den Bericht des IMCO-Ausschusses wurde am 20. November im Plenum des Europäischen Parlaments abgestimmt. Parallel befasst sich auch der Rat mit dem Dossier, um sich ebenfalls zeitnah auf seine Verhandlungsposition (Allgemeine Ausrichtung) zu einigen. Mit Blick auf die nächsten Europawahlen vom 6. bis zum 9. Juni 2024 erscheint eine

Einigung über dieses Dossier innerhalb der jetzigen Legislaturperiode zwar fraglich, aber grundsätzlich noch möglich, sofern sich die interinstitutionellen Verhandlungen zwischen Rat und Parlament unter Moderation der EU-Kommission (Trilogie) zügig gestalten sollten. Die Richtlinie müsste nach Inkrafttreten innerhalb von 18 Monaten in nationales Recht umgesetzt werden.

Der BDE hat den Richtlinienvorschlag des EU-Binnenmarktausschusses als ein wichtiges Instrument der Abfallvermeidung begrüßt. Betont wird der Zusammenhang zwischen Produktdesign, Reparierbarkeit und Recycling. Produkte sollten nicht nur reparierbar, sondern auch gut recycelbar sein. Beim Design der Produkte sollte das mitbedacht werden.



Vorkaufsrecht für Recycling-PET:

## EUROPÄISCHE VERBÄNDE WARREN VOR EINFÜHRUNG

Die Verbände EuRIC, Plastic Recyclers Europe und FEAD wenden sich in einer gemeinsamen Stellungnahme gegen die Einführung eines Vorkaufsrechts für rPET. In der öffentlichen Debatte über den Vorschlag für eine Verordnung über Verpackungen und Verpackungsabfälle (PPWR) wurden in letzter Zeit vermehrt Forderungen nach der Einführung eines vorrangigen Zugangs zu recycelten Kunststoffen, bekannt als „Vorkaufsrecht“, laut. Eine Forderung, die beispielsweise die Getränkeindustrie in Europa, aber auch große Handelskonzerne wie beispielsweise Aldi Nord aufstellten.

Diese Forderung hat ihren Ursprung in der Behauptung, dass es in der EU einen Mangel an rPET für den Getränke-sektor gibt, eine Forderung, die sich in Zukunft auch auf andere recycelte Polymere auswirken könnte. Angeblich ist diese Knappheit darauf zurückzuführen, dass die Nichtgetränkeindustrie, insbesondere der Fasermarkt, einen erheblichen Anteil an recyceltem PET mit Lebensmittelkontakt verwendet. Seit der Einführung der verbindlichen Zielvorgabe für den Recyclinganteil von PET-Getränkeflaschen in der Richtlinie über Einwegkunststoffe ist der Anteil des Fasermarktes jedoch stark zurückgegangen. Im Jahr 2022 machte er nur noch fünf Prozent des gesamten rPET-Marktes aus, da sich der Kauf von hochpreisigem rPET mit Lebensmittelkontakt für die Faserindustrie finanziell nicht lohnt.

### Verfügbarkeit ist nicht das Problem

Mit dem Vorkaufsrecht soll daher ein Problem der Verfügbarkeit gelöst werden, das nach Ansicht der Verbände nicht besteht. Die PET-Recyclingindustrie verfüge bereits über die Kapazitäten, um die europäische

rPET-Nachfrage zu befriedigen, da sie massiv in kostspielige Recyclingtechnologien mit Lebensmittelkontakt investiert habe, was einer Steigerung von über 50 Prozent zwischen 2019 und 2022 entspreche. Die installierte Kapazität für lebensmitteltaugliches rPET lag 2022 bereits bei 1,4 Millionen Tonnen, während die Getränkeindustrie 800.000 Tonnen benötigen würde, um das verbindliche Ziel von 25 Prozent Recyclinganteil im Jahr 2025 zu erreichen und etwa eine Million Tonnen im Jahr 2030.

Die gegenwärtig größte Bedrohung für die Kreislauffähigkeit von Verpackungen ist den Verbänden zufolge die extrem niedrige Nachfrage nach rPET in der EU und die starken Preisschwankungen: „Der europäische rPET-Markt ist mit einem Überschuss konfrontiert, da die Nachfrage der Getränkeindustrie sehr gering ist, was dazu führt, dass die europäischen Recyclinganlagen weit unter ihren Kapazitäten laufen. Dies hängt unter anderem auch mit der Zunahme der Einfuhren

von preisgünstiger PET-Neuware und rezykliertem PET zusammen.“

Die Gewährung eines vorrangigen Zugangs für bestimmte Marktteilnehmer würde daher zu einer stabilen Quelle für rezyklierte Materialien führen, die in bestimmten Kategorien neuer Verpackungen verwendet werden sollen, aber die Nutznießer des vorrangigen Zugangs würden eine monopolistische Macht erhalten, um die Preise für Rezyklate festzulegen. Die Verwerter hätten keine Handhabe, um die Preise für Rezyklate auf ein nachhaltiges Rentabilitätsniveau auszuhandeln, und dies würde Investitionen und Innovationen in der Recyclingindustrie verhindern. Die aktuellen Herausforderungen des Marktes erfordern nach Auffassung der Verbände ein vielschichtiges Konzept, das Wettbewerb und Innovation fördert und gleichzeitig die bestehenden systemischen Hindernisse beseitigt. Dies sei der entscheidende Schritt, um weitere Investitionen in das Recycling und die Reifung des Marktes für recycelte Materialien in der EU zu fördern.



# WIE LASSEN SICH DEPONIEEN BESSER NUTZEN UND LEICHTER SANIEREN?



Foto: Landratsamt Kitzingen studio zudem / abfallbild.de

Entwicklungen im Deponierecht, Erdbeckenwärmespeicher, Horizontalspülbohrungen oder Intelligente Robotik – das 33. Karlsruher Deponie- und Altlastenseminar am 18. und 19. Oktober präsentierte Fachvorträge zu vielen spannenden Themen rund um die Abfallentsorgung. Zwei Fragestellungen fanden dabei besondere Erwähnung: Wie lassen sich Deponien besser oder länger nutzen und mit welchen Problemen ist beim Rückbau von Lagerstätten zu rechnen?

**N**eue Lager-Kapazitäten lassen sich am nahestiegendsten durch eine Deponieerhöhung erzielen, wie Dr. Klaus Peter Arz (AVG Köln mbH) am Beispiel der Deponie Vereinigte Ville erklärte. Die Deponie wird von RWE Power (DK I, 153 ha), Remondis (DK III, 60 ha) und der AVG Köln (DK II, 99 ha) betrieben. Jährlich kommen rund eine Million Tonnen Abfälle von RWE, 500.000 Tonnen von AVG und rund 200.000 Tonnen von Remondis dazu. Das Konzept der drei Partner sieht eine zukünftige Aufstockung der Deponiekapazität durch Anhebung der Deponiehöhe, die Nutzung des Standorts und seiner Infrastruktur und die anschließende Rekultivierung vor.

## Neue Abschnitte oben auflegen

Das genehmigte Gesamtvolumen der Deponie beträgt rund 90 Millionen Tonnen; das vorgesehene zusätzliche Volumen beläuft sich auf 29 Millionen Tonnen. Geplant ist, die

Bestandsdeponien zu Ende zu verfüllen und einzukapseln; die künftigen, neuen Deponieabschnitte werden oben „aufgelegt“ und durch laterale Zwischenabdichtungen voneinander getrennt. Neue Flächen werden nicht beansprucht. Im Jahr 2030 soll die sukzessive Rekultivierung starten: Bis 2039 werden 32,5 Hektar als rekultiviert erwartet, 2049 sollen es 57,7 Hektar sein, 2059 bereits 110,3 Hektar, und 2099 rechnet man mit der Rekultivierung der gesamten Deponiefläche von 267,4 Hektar.

Allerdings verlangte das Antrags- und Genehmigungsverfahren zwischen Scoping-Termin im Juni 2018 und Abwägung beziehungsweise Beschluss im September 2023 eine Menge Bürokratie. Dafür bietet die Vereinigte Ville als „bewährter Standort mit sehr guten infrastrukturellen Voraussetzungen“ zukünftig regionale Entsorgungssicherheit, hält Deponiekapazitäten für weitere 60 Jahre für die Deponieklassen I, II und III vor und verspricht eine nachhaltige Rekultivierung.



## Die Dynamische Intensivverdichtung

Wie die vorhandene Fläche zur Deponierung besser genutzt werden kann, erläuterten Detlef und Bénédicte Löwe (AGR Abfallentsorgungs-Gesellschaft Ruhrgebiet mbH / HTWK Leipzig, Forschungsgruppe Geotechnik). Erfolgt die Einlagerung des Abfalls im Dünnschicht-Einbau, so empfiehlt sich zur klassischen Abfallverdichtung der Einsatz eines dynamischen Walzenzugs mit einem Gewicht von 13 bis 17 Tonnen. Daraus resultiert eine Verdichtungstiefe im Abfallbereich von maximal 50, bei optimalen Verhältnissen bis 100 Zentimetern. Ob mit statischer oder dynamischer Walze: Diese Vorgehensweise ermöglicht nach Ansicht von Detlef und Bénédicte Löwe keine optimale Ausnutzung des Deponievolumens. Die von ihnen vorgestellte innovative Abfallverdichtung greift auf Verfahren aus dem Spezialtiefbau zur Baugrundverbesserung zurück: Per Impulsverdichtung sind je nach Bodenverhältnissen durchschnittliche Tiefenwirkungen von fünf bis maximal neun Metern möglich. Die Dynamische Intensivverdichtung mithilfe eines Krans und einer Fallhöhe von 30 Metern führt hingegen zu einer optimalen Ausnutzung des Deponievolumens: Hierdurch sollen durchschnittliche Tiefenwirkungen von zehn Metern, maximal bis zu 14 Metern möglich sein.

## Dränmatten anstelle Dränagekies

Auch die Anlage einer multifunktionalen Basis- und Oberflächenabdeckung kann das Nutzvolumen einer Deponie steigern, wie das von Tim Mandelartz (Umtec, Prof. Biener / Sasse / Konertz PartG mbH) vorgestellte Beispiel Flundersbach zeigt. Die Abfalleinlagerung auf der dortigen DK II-Deponie wurde 2009 gestoppt. Nun soll – neben der zu rekultivierenden Altdeponie – eine Erweiterung der Fläche nach dem Prinzip „Deponie auf Deponie“ erfolgen und – nach vollzogener Neuabdeckung – neue separate DK 0- und DK I-Bereiche entstehen. Die Entscheidung fiel auf eine Teilnahme an der Nationalen Klimaschutzinitiative, die einen Teil der Baukosten von fünf neuen Deponiegasbrunnen abdeckt. Für den ersten Bauabschnitt wurden 122.500 Tonnen Ersatzbaustoffe eingesetzt, die im Vergleich zu Neumaterialien zwar längere Transportwege benötigten, aber weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß als Neumaterialien verursachten. Für die Abdeckung wurden aufgrund ihrer wesentlich besseren Emissionswerte Dränmatten dem Dränagekies vorgezogen. Die auf der Südwestspitze der Deponie errichtete Photovoltaikanlage von rund drei Hektar Größe bietet Potential für eine regenerative Energieerzeugung.

## Möglicherweise 80.000 Deponien

Seit 2005 erhalten Deponien in Deutschland keinen Nachschub an biologisch abbaubaren, organischen Materialien mehr. Sie befinden sich in der sogenannten Schwachgas-

phase: Die gegenwärtigen Anlagen zur Gaserfassung sind nicht mehr ausreichend wirksam, um die sich dann noch bildenden Deponiegasmengen mit sich verringerndem Methangehalt zu erfassen. Dies betrifft 30 Prozent des Gesamtgaspotenzials. Grundsätzlich lässt sich der Ausstoß von Treibhausgasen auf den möglicherweise 80.000 Deponien in Deutschland durch Erzeugung von Energie aus fossilen Brennstoffen oder durch technische Maßnahmen reduzieren. Nach Ansicht von Ulrich Stock (ehemals Landesamt für Umwelt, Brandenburg) stehen dafür in Deutschland rund 15.000 Hektar nutzbare Fläche für die Erzeugung von jährlich insgesamt 15 TWh (bei einer installierten Leistung von 1 MW pro Hektar) – zwei Prozent des deutschen Energiebedarfs im Jahr 2030 – zur Verfügung.

## Anpassung oder Umrüstung

In Brandenburg haben verschiedene Deponiebetreiber mit Anpassung der Entgasungsanlage, mit einer Umrüstung der Hochtemperatur- auf eine Schwachgasfackel oder mit einer verbesserten Oberflächenabdichtung reagiert. Laut Darstellung von Ulrich Stock konnten dadurch innerhalb der letzten zehn Jahre dort Treibhausgas-Emissionen zwischen 7.500 und 123.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent vermieden werden. Speziell die Deponie Guben-Wilschwitzer Weg rüstete ihre Gasverbrennung von Hochtemperaturfackel auf Regenerative Thermische Oxidation mit Aerobisierung des Abbaus durch kontrollierte Übersaugung um und verhinderte dadurch im besagten Zeitraum knapp 40.000 Tonnen an Treibhausgasen.

## 18.600 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent vermieden

Für die Installation von Solarenergie-Anlagen auf Deponien existieren in Brandenburg verschiedene technische und rechtliche Rahmenbedingungen, neben dem bundeseinheitlichen (vermutlich zu überarbeitenden) Qualitätsstan-

Anzeige:

**Baukastensysteme**  
**Komplettförderer**  
**Sonderbau**  
**Zubehör und**  
**Ersatzteilservice**

**Das Original seit 1931.**

**BERTRAM®**  
 Förderanlagen | conveyor-systems  
 bertram-gruppe.de

dard 7-4a diverse Länderregelwerken und die Notwendigkeit einer Baugenehmigung sowie einer abfallrechtlichen Genehmigung, falls durch den Umbau die Deponie wesentlich verändert wird. Zurzeit stehen auf brandenburgischen Deponien in der Zuständigkeit des Landesamts für Umwelt 13 Solarenergieanlagen mit einer jährlichen Gesamtleistung von rund 28.700 MWh und einem vermiedenen Ausstoß von knapp 15.800 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Insgesamt erzeugen die Photovoltaikanlagen nach Aussage von Ulrich Stock jährlich 46,5 GWh elektrische Energie und vermeiden Treibhausgasemissionen von 18.600 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Vom Ziel, auf Deponien mit Anlagen genauso viele Emissionen zu vermeiden wie sie erzeugen, sei man noch weit entfernt. Bei der Nutzung des Flächenpotenzials stehe man noch am Anfang.

### Kein relevantes Standortpotenzial

Der Nutzen von Deponien könnte eventuell auch durch dortige Errichtung kleinerer Windkraftanlagen gesteigert werden. Bei einer Masthöhe von zehn Metern, 10 kW Leistung und zehn bis 25 MWh pro Jahr würden so auf einer Deponie mit einer Fläche von vier Hektar und vier Anlagen pro Hektar jährlich 400 bis 1.000 MWh erzeugt – die Erfüllung entsprechender technischer und rechtlicher Rahmenbedingungen vorausgesetzt. Doch bestimmt beispielsweise die brandenburgische Landesplanung die Errichtung von Windkraftanlagen, weshalb dort eine Errichtung außerhalb dezidiertener Windeignungsgebiete unzulässig ist, erst zukünftig in Windvorrangsbereichen ausgewiesen werden könnte und somit theoretisch möglich wäre. Bislang sind fünf Projekte bekannt. Stock ist überzeugt: „Deponien stellen kein relevantes Standortpotenzial für die Errichtung von Windkraftanlagen dar.“

Inwieweit Deponieflächen überhaupt als Standorte für Photovoltaikanlagen infrage kommen, untersuchten Eckard Haubrich und Michael Koser (ARGE Ingenieurgruppe RUK GmbH und Klinger und Partner GmbH) für Baden-Württemberg. Sie wählten 175 potenzielle Standorte aus – 54 aus der Nachsorge entlassene, 49 stillgelegte und in der Nachsorge befindliche sowie 72 Deponien in der Stilllegungsphase. Im Ergebnis waren die untersuchten Deponien bis auf drei „gut

bis sehr gut als PV-Standorte geeignet“. Auf den 124 Hektar geeigneter Fläche ergab sich eine potenziell installierte Leistung von 123 MWp, die zu einem potenziellen Stromertrag von 131.500 MWh führen würde – ausreichend für 29.000 Vier-Personen-Haushalte.

### Zwei bis drei Prozent Chemieabfälle

Die Sanierung von Deponien stellt ihre Betreiber vor neue und teilweise nicht enden wollende Probleme, wie das Beispiel der Kesslergrube in Grenzach verdeutlicht. Wie Dr. Uwe Gauglitz (Altlasten-Management der Ludwigshafener BASF SE) unterstrich, wurde dieses Terrain von 1950 bis 1976 als Mischdeponie mit Erdaushub, Bauschutt, Haus- und Gewerbemüll sowie Abfällen der chemisch-pharmazeutischen Industrie gefüllt. Das Terrain besteht aus drei Perimetern und wurde im Laufe der Zeit von neun so genannten „Handlungsstörern“ genutzt.

Zwei bis drei Prozent des Ablagerungsvolumens von insgesamt rund 310.000 Kubikmetern besteht aus Chemieabfällen: verfestigte Rückstände wie Filterhilfsmittel, Metallsalze, Aschen, Schlacken und Filtrationsrückständen. Für den zu sanierenden Anteil der BASF in Perimeter 2 in der Größe von 600.000 Tonnen – etwa dem Doppelten des Anteils der Firma Roche – standen die Dekontamination, zum Beispiel durch Aushub, und die Sicherung, zum Beispiel durch Abschirmung, zur Disposition.

### Einkapselung oder Komplettaushub?

Ab 1988 fanden die ersten Erfassungen der vermeintlichen Altlastenverdachtsfläche statt, 2011 wurde im Rahmen der Gefährdungsabschätzung die Frage der Einstufung des Geländes als Altlast laut, die Ergebnisse der Untergrunderkundung zeigten verschiedentlich Rückstände von BTEX, CKW, aromatischen Aminen sowie Chlorbenzolen. Im Mai 2014 legte die BASF einen Sanierungsplan vor, der die Einkapselung durch eine Dichtwand, eine Oberflächenabdichtung, eine interne hydraulische Sicherung durch Pumpbrunnen sowie eine dichtende Felsschicht vorsah. Die Einkapselung hätte einen hohen zweistelligen Millionen-Betrag und zwei bis drei Jahre Bauzeit erfordert. Ein Komplettaushub, wie ihn die Öffentlichkeit forderte, würde hingegen einen hohen dreistelligen Betrag und eine Bauzeit bis mindestens 2055 benötigen. Das Landratsamt Lörrach, das Regierungspräsidium Freiburg und die Verwaltungsgerichte 1. und 2. Instanz befürworteten die Einkapselungs-Variante. Der BUND zog jedesmal wieder vor Gericht. Stand der Dinge ist, dass im Juni 2023 das Bundesverwaltungsgericht (3. Instanz) das Recht des BUND anerkennt, gegen den Sanierungsplan zu klagen, und den Fall zur Prüfung an das Verwaltungsgericht Mannheim zurückverweist; eine Klage vor dem Bundesverfassungsgericht läuft noch.

**Die Sanierung von Deponien stellt ihre Betreiber vor neue und teilweise nicht enden wollende Probleme.**



## Sanierung seit 2014 verhindert

Noch besteht keine endgültige Rechtsicherheit für den Rückbau, der derzeit auf eigenes Risiko der BASF erfolgen würde; eine endgültige Entscheidung der Gerichte wird erst in einigen Jahren zu erwarten sein. Da sich die Belastung des Grundwassers in den letzten Jahren durch Roche-Sanierung verringert hat, besteht nach Ansicht der BASF ein Missverhältnis zwischen tatsächlichem Sanierungsbedarf und finanziellem Einkapselungsaufwand. Als Resultat hat die BASF die Einkapselung ihres Anteils an der Kesslergrube gestoppt.

## Die Behörden in Irland sind 20 Jahre zurück

Mit welchen Problemen bei Rückbau samt Sanierung eines Produktionsstandorts ein Pharmaunternehmen in Irland zu kämpfen hat, schilderte Markus Ettner (F. Hoffmann-La Roche AG, Basel). Roche Irland Ltd. übernahm 1994 die Syntex AG – Hersteller des Antirheumatikums Naproxen – samt Deponie in Clarecastle, stoppte aber 1996 die Deponierung und entschied sich für thermische Verwertung von Produktionsabfällen. 2018 kam die Order, den Standort zu schließen, und 2021, ihn zurückzubauen und ohne Altlasten zu verlassen. Der komplette Rückbau erfolgte zwischen Mai und Dezember 2021.

210 Kilometer Rohrleitungen und 70.000 Tonnen Abfall von zum Teil asbestbelasteten Fassaden gingen in die Deponierung. Die 30.000 Tonnen recyclingfähiger und unbelasteter Beton aus Rückbau gelten in Irland per se als Abfall und müssen als solcher behandelt werden. Auf die Sondererlaubnis, dieses Material für die Wiederverfüllung verwenden zu dürfen, wartet Roche seit eineinhalb Jahren; bei Ablehnung müsste der Beton gegebenenfalls abgefahren werden. RC-Beton-Material ist in Irland unüblich – es

existieren genügend Steinbrüche, sodass der Beton auf die Deponie gebracht werden kann. Ettner: „Die Behörden in Irland sind 20 Jahre zurück.“

Der Rückbau der Clarecastle-Deponie gilt als das größte Sanierungsprojekt auf der Insel – bislang ging es nur um 5.000 bis 7.000 Tonnen von kleineren Fabriken. Problematisch erweist sich, dass aufgrund boomender Wirtschaft die heimischen Unternehmen ausgelastet und Facharbeiter ausgebucht sind – insbesondere Baufirmen. Auch gibt es wenig oder kein erfahrenes Personal für Sanierungen. Die Zollformalitäten aufgrund Brexit erschweren den Transport von Materialien.

## „Die Iren deponieren lieber“

Eine zentrale Stelle, welche die Sanierung von behördlicher Seite koordiniert, existiert ebensowenig wie Sanierungspläne. Hinzu kommt, dass Genehmigungen und Lizenzen nicht parallel, sondern nacheinander bearbeitet werden, zumal es unterschiedliche Genehmigungen von Bau-, Umwelt-, sowie regionalen Behörden für das gleiche Vorhaben gibt. Zuständigkeiten und Ansprechpartner waren im vorliegenden Fall zeitweise ungeklärt. Naturschutzaufgaben, die Notwendigkeit eines Nachsorgeplans sowie die mögliche Behebung „unbekannter Haftungsereignisse“ erschweren die Abwicklung zusätzlich. Hinzu kommt eine irische Besonderheit: Jedermann in Irland hat Einspruchsrecht, so dass die Beilegung von Nachbarschaftshändeln Zeit und Geld kosten. So kommt es, dass in Cork seit 20 Jahren versucht wird, eine Lizenz für eine Müllverbrennungsanlage zu bekommen. Ettner: „Die Iren deponieren lieber.“ Insgesamt benötigte Roche für alle Formalitäten fünf Jahre Bearbeitungszeit. Nächste Woche soll mit dem ersten Ausgrabungsbegonnen werden; mit der eigentlichen Sanierung der Deponie wird im nächsten Jahr gerechnet.

## EU-GESETZESPAKET ZUR BEKÄMPFUNG VON GREENWASHING

Nach der Einigung in der Trilogverhandlung des Europäischen Parlaments, des Rates und der EU-Kommission am 19. September 2023 auf ein Gesetzespaket zur „Stärkung der Verbraucher\*innen im Grünen Wandel“ (EmpCo) hat am 25. Oktober 2023 auch der Ausschuss der Ständigen Vertreter der EU-Mitgliedstaaten dem Kompromisstext zugestimmt. Das Paket enthält Änderungen der Richtlinie über Verbraucherrechte sowie der Richtlinie über unlautere Geschäftspraktiken. Eine Studie belegt, dass Verbraucher durch vermeintliche Umweltversprechen und schwammige Werbeaussagen in die Irre geführt werden – entsprechende Behauptungen finden sich in der Hälfte der Umweltaussagen. Mit höheren Anforderungen an Klarheit, Eindeutigkeit, Richtigkeit und Nachprüfbarkeit von Umweltaussagen und -siegeln sollen sich Verbraucher künftig auf die Angaben verlassen können. Denn Werbung mit Umweltschutz hat einen großen Effekt: Umweltclaims können nach einer aktuellen Untersuchung die positive Einschätzung eines Produkts sogar verdoppeln. Mit den Beschlüssen in Brüssel soll der Schutz der Verbraucher vor irreführenden „grünen“ Werbeaussagen deutlich gestärkt werden. Die Werbung mit Klimaneutralität wird nun gesondert geregelt.

11. GWB-Novelle in Kraft getreten:

## BUNDESKARTELLAMT ERHÄLT „SCHÄRFERE INSTRUMENTE“

Nach der Verkündung im Bundesgesetzblatt sind am 7. November 2023 die durch die 11. GWB-Novelle vorgesehenen Änderungen des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) in Kraft getreten.

Ein zentraler Bestandteil der Novelle ist die Erweiterung der Befugnisse des Bundeskartellamts zu Abhilfemaßnahmen im Anschluss an eine Sektoruntersuchung. Andreas Mundt, Präsident des Bundeskartellamtes in Bonn: „Die 11. GWB-Novelle ermöglicht es dem Bundeskartellamt, erhebliche und dauerhafte Störungen des Wettbewerbs auch ohne nachgewiesenen Rechtsverstoß anzugehen. Die Novelle erweitert damit unser Instrumentarium. Dabei sind die Hürden für die im Gesetz vorgesehenen Einzelmaßnahmen hoch. Die entsprechenden Verfahren werden aufwändig sein. Dies gilt in besonderem Maße für die als ultima ratio vorgesehene Entflechtung. Wir hoffen daher sehr, dass das Bundeskartellamt die in der 11. GWB-Novelle vorgesehenen Ressourcen erhält, auch vor dem Hintergrund der im Übrigen gewachsenen Zuständigkeiten des Amtes.“

### Feststellung der Wettbewerbsstörung

Zur Nutzung dieser neuen Befugnisse bedarf es zunächst einer Sektoruntersuchung, für die eine Sollfrist von 18 Monaten vorgesehen ist. Die Sektoruntersuchung endet mit einem Abschlussbericht, an dessen Veröffentlichung eine weitere 18-monatige Sollfrist für etwaige Folgemaßnahmen anknüpft. Im Anschluss an die Sektoruntersuchung kann das Bundeskartellamt in einem zweiten Schritt eine Wettbewerbsstörung feststellen. Eine



solche Verfügung ergeht gegenüber bestimmten Adressaten – den potentiellen Adressaten von Maßnahmen – und kann von diesen angefochten werden. Die Störung muss erheblich und fortwährend sein – das heißt seit drei Jahren bestehen und voraussichtlich zumindest weitere zwei Jahre andauern – und die bisherigen Befugnisse dürfen nach einer prima facie-Bewertung nicht ausreichen, um die Störung wirksam und dauerhaft zu beseitigen. Die Adressaten müssten jeweils durch ihr Verhalten und ihre Bedeutung für die Marktstruktur zu der Störung wesentlich beigetragen haben.

In einem dritten Schritt besteht für das Bundeskartellamt die Möglichkeit, gegenüber den Adressaten der zuvor getroffenen Feststellungsverfügung Abhilfemaßnahmen anordnen, um die Störung zu beseitigen oder zu verringern. Soweit Abhilfemaßnahmen die Veräußerung von Unternehmensteilen zum Gegenstand haben, gelten weitere Voraussetzungen. Die Beschwerde gegen Abhilfemaßnahmen jeglicher Art hat aufschiebende Wirkung.

### Untersuchung von Verstößen gegen den DMA

Die Durchsetzung des Digital Markets Act (DMA) soll durch den neuen § 32g gestärkt werden. Kern dieser Vorschrift ist die Einräumung einer Ermittlungsbefugnis für das Bundeskartellamt zur Untersuchung möglicher Verstöße gegen Art. 5, 6 und 7 DMA durch bereits benannte Gatekeeper. Die Regelungen des DMA gelten unmittelbar und sind direkt anwendbar; ihre Einhaltung bedarf der Überwachung durch die Behörden. Die allein für die Durchsetzung des DMA zuständige Europäische Kommission kann durch Ermittlungsbefugnisse der nationalen Wettbewerbsbehörden sinnvoll unterstützt werden. Sinn und Zweck der Ermittlungsbefugnis ist es neben der Unterstützung der Europäischen Kommission zudem, eine Abgrenzung von Verfahren unter dem DMA und Verfahren nach nationalem sowie europäischem Wettbewerbsrecht zu ermöglichen.

Weitere Gesetzesänderungen erklären das Bundeskartellamt auch für die



Mitwirkung an Verfahren der Europäischen Kommission unter dem DMA zur zuständigen Wettbewerbsbehörde. Darüber hinaus wird mit Änderungen in §§ 33 ff die private Rechtsdurchsetzung der Verpflichtungen aus dem DMA gestärkt.

### Änderungen der Voraussetzungen für die Vorteilsabschöpfung

Mit der Novelle werden die Voraussetzungen für eine Vorteilsabschöpfung abgesenkt, um die Realisierung in der Praxis zu verbessern. In § 34 Absatz 4 wird eine Vermutung eingeführt, wonach durch einen Kartellrechtsverstoß ein wirtschaftlicher Vorteil entstanden ist und dieser Vorteil mindestens ein Prozent der Umsätze beträgt, die im Inland mit den Produkten oder Dienstleistungen, die mit der Zuwiderhandlung in Zusammenhang stehen, erzielt wurden. Eine Widerlegung der Vermutung soll nur möglich sein, soweit das Unternehmen nachweist, dass im relevanten Zeitraum keine Gewinne in entsprechender Höhe erzielt wurden.

### BDE für umfassende Marktbetrachtung

Nach Ansicht des BDE erhält das Bundeskartellamt mit der 11. GWB-Novelle „deutlich schärfere Instrumente zum Eingriff in das Marktgeschehen. Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Behörde künftig sogar ohne

kartellrechtswidriges Verhalten eines Unternehmens strukturelle oder verhaltensbezogene Abhilfemaßnahmen vorschreiben.“

Der Verband bekräftigt seine Forderung, in Wettbewerbsfragen das kommunale Marktgeschehen stärker zu beachten. Das Bundeskartellamt müsse diese Aktivitäten mit in den Blick nehmen. „Das Marktgeschehen der Sammlung von Restabfällen wird maßgeblich von kommunalen Akteuren geprägt. Entscheidungsgrundlage für ein etwaiges Eingreifen von Kartellbehörden muss ein 360-Grad-Blick auf den Markt sein“, erklärte BDE-Präsident Peter Kurth. Eine

**„Das tatsächliche Marktgeschehen wird seit vielen Jahren durch eine schleichende Verstaatlichung bisher erfolgreich privat erbrachter Entsorgungsdienstleistungen geprägt.“**

umfassende Betrachtung des Marktes sei essentiell. Kurth weiter: „Das tatsächliche Marktgeschehen wird seit vielen Jahren durch eine schleichende Verstaatlichung bisher erfolgreich privat erbrachter Entsorgungsdienstleistungen geprägt, was euphemistisch als Re-Kommunalisierung bezeichnet wird. Wenn die Kartellbehörden das kommunale Agieren aber nicht mit in den Blick nehmen, ist die Basis für Entscheidungen eine vollkommen verzerrte Marktbetrachtung.“

Der BDE-Präsident erinnerte auch an die Kritik der Monopolkommission an der 8. GWB-Novelle, die seinerzeit „Gebühren“ von einer kartellrechtlichen Kontrolle explizit ausgenommen hat, was dazu geführt habe, dass „kommunale Unternehmen mit der Bezeichnung Preis oder Gebühr faktisch auch die Form der Entgeltaufsicht selber wählen können“. Gebühren sind letztlich die klassische Form der Entgelte und unterliegen seit 2013 nur noch der Kontrolle durch die Kommunalaufsicht. Das Agieren der Kommunalaufsicht in der Praxis vor Ort sei im Vergleich zur Super-Behörde Bundeskartellamt aber ein bisschen so, als wäre „die Kommunalaufsicht eine Hauskatze, während das Bundeskartellamt ein Tiger ist“. Peter Kurth bekräftigte eine alte Forderung des Verbandes, dem Bundeskartellamt wieder die Zuständigkeit der Gebührenaufsicht zu geben.

## RECYCLINGTECHNIK FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE



- Ein- & Zweiwellenzerkleinerer
- Schneidmühlen
- Hammermühlen
- Scheiben-, Trommel- & Schwingsiebe
- Förder-, Dosier- & Lagertechnik
- Recycling-Kompletanlagen

ZENO-Zerkleinerungsmaschinenbau Norken GmbH · ZENO-Platz 1 · D-57629 Norken  
Tel.: +49 (0) 26 61 / 95 96 0 · Fax: +49 (0) 26 61 / 95 96 47 · info@zeno.de

[www.zeno.de](http://www.zeno.de)

EU-Kriterien für umweltorientierte öffentliche Beschaffung:

## RUNDERNEUERTE REIFEN AUCH FÜR PKW UND LEICHTE NUTZFAHRZEUGE INKLUDIERT

**D**ie aktuellen EU-Kriterien für die umweltorientierte öffentliche Beschaffung im Bereich Straßenverkehr führen runderneuerte Reifen seit Juni 2023 auch für Pkw, leichte Nutzfahrzeuge und ihre Anhänger auf.

Runderneuerte Reifen sind schon seit längerem in den Kriterien aufgeführt. Die auf Drängen des europäischen Runderneuerungsverbands Bipaver angepasste Arbeitsunterlage SWD(2021) 296 final der Europäischen Kommission umfasst jetzt den Passus, dass alle Fahrzeuge der öffentlichen Hand mit runderneuerten Reifen ausgestattet werden können, für die eine Genehmigung nach UN/ECE-Regelungen 108 und 109 vorliegt. Diese gewährleisten ein hohes Maß an Sicherheit und Umweltschutz.



In Europa erfüllen runderneuerte Reifen für Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge dieselben Qualitätsstandards wie Neureifen (ECE-Normen 108 und 109). Die verfügbaren Profilvarianten decken alle typischen Einsatzbereiche und Achspositionen in den Segmenten Bus, Nutzlast-Verkehr und Baustelleneinsatz ab

### Anpassung im Sinne des Green Deal

Mit den Kriterien der EU für eine umweltorientierte öffentliche Beschaffung soll Behörden den Ankauf von Waren, Dienstleistungen und Bauleistungen mit geringeren Umweltauswirkungen erleichtert werden. Die europaweite Zulassung runder-

neuerter Reifen auch für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge war aus Sicht von AZuR-Netzwerk-Koordinatorin Christina Guth längst überfällig: „Die auf unser Drängen endlich aktualisierte Fassung der EU-Arbeitsunterlage ist ganz im Sinne des europäischen Green

Deal. Sie ermöglicht Behörden und Kommunen die rechtssichere Ausstattung sämtlicher Dienstfahrzeuge mit runderneuerten Reifen, die Neureifen ökologisch klar überlegen sind.“

Da Bundesbehörden nach Paragraph 45 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) dazu verpflichtet sind, bei der Beschaffung Produkte zu bevorzugen, die rohstoffschonend, energiesparend, abfallarm, reparierbar, schadstoffarm oder recyclingfähig sind, dürften runderneuerte Reifen in Zukunft bundesweit eine zunehmende Bedeutung in der klimagerechten, nachhaltigen Bereifung öffentlicher Fuhrparks spielen.

**Das AZuR-Netzwerk (Allianz Zukunft Reifen)** engagiert sich seit dem Jahr 2020 europaweit für eine nachhaltige Reifen-Kreislaufwirtschaft. Gebrauchte Reifen sollen möglichst zu 100 Prozent wiederverwendet oder verwertet werden. Derzeit 59 Partner aus Industrie, Handel und Wissenschaft decken alle Sektoren der Circular Economy von Reifen ab: von der nachhaltigen Neureifen-Herstellung und zertifizierten Sammlung gebrauchter Reifen über die Reparatur und Runderneuerung von Pkw- und Nfz-Reifen bis hin zur stofflichen und chemischen Verwertung der in Altreifen enthaltenen Rohstoffe. „Runderneuert“ ist eine AZuR-Initiative, die sich mit vielen Partnern aus dem Reifensegment branchenübergreifend für eine verantwortungsvolle und umweltbewusste Altreifenverwertung einsetzt.

 [azur-netzwerk.de](https://azur-netzwerk.de), [runderneuert.de](https://runderneuert.de)

### Zählt sich ökonomisch und ökologisch aus

Die Runderneuerung benötigt nach einer Studie des Fraunhofer Instituts



Umsicht (2022) zwei Drittel weniger Rohstoffe als die Neureifenherstellung. Zudem spart die Runderneuerung im Vergleich über 60 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen und 50 Prozent Energie (Strom und Gas). Zugleich trägt die KMU-basierte Runderneuerung zur Vermeidung von Abfällen und zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei.

Mit dem Einsatz runderneuerter Markenreifen für Busse, Transporter, Dienstwagen und andere kommunale Fahrzeuge können Städte und Gemeinden ihren ökologischen Fußabdruck minimieren, einen wichtigen Beitrag zum Gelingen des Green Deal leisten und dabei neben Umwelt, Klima und

Ressourcen auch die Stadtkasse schonen. Zumal Runderneuerte erwiesenermaßen die gleiche Qualität, Sicherheit, Haltbarkeit und Laufleistung wie vergleichbare Neureifen bieten.

Die verfügbaren Profilvarianten runderneuerter Markenreifen decken alle typischen Einsatzbereiche in den Segmenten Bus, Nutzlast-Verkehr und Baustelleneinsatz ab.



Runderneuerte sind preisgünstiger als Neureifen und haben klare Vorteile in der Umweltbilanz

## EU-VERPACKUNGSVERORDNUNG IM UMWELTAUSSCHUSS DES PARLAMENTS

Am 24. Oktober verabschiedete der Umweltausschuss des Europäischen Parlaments seine Positionierung zum Vorschlag der EU-Verpackungsverordnung. Ziel der Initiative ist, Verpackungen möglichst wiederverwendbar und recyclingfähig zu gestalten. Ab 2023 sollen nur noch recycelbare Verpackungen am EU-Markt erhältlich sein. So soll unter anderem das „Design for Recycling“ der verschiedenen Verpackungskategorien dem Verordnungsvorschlag entsprechend, in nachfolgenden delegierten Rechtsakten festgelegt werden. Geplant ist zudem eine Einstufung der Recyclbarkeit in fünf Klassen (A bis E).

Aus Sicht des BDE ist die Priorität des mechanischen Recyclings unerlässlich, damit am Verpackungsdesign auch tatsächlich Veränderungen erfolgen. Positiv bewertet der Verband außerdem, dass sich der Umweltausschuss letztlich gegen ein ausdrückliches Erstzugriffsrecht der Verpackungsher-

steller auf Rezyklate ausgesprochen hat. Kritisch gesehen wird jedoch die vom Umweltausschuss aufgenommene Forderung nach einem „sicheren und gleichberechtigten Zugang“ zu Rezyklaten, damit die „Qualität für ähnliche Anwendungen“ erhalten bleibe. Unklar sei, was unter „sicher und gleichberechtigt“ zu verstehen ist und wie diese beiden Forderungen in Einklang gebracht werden sollen.

### „Gutschriftensystem“ Absage erteilt

Bedauerlich und korrekturbedürftig sei, dass die Ausschussmitglieder keine allgemeine Ausnahme für die Pflicht zur Verwendung wiederverwendbarer Verpackungen aufgenommen haben für die Fälle, in denen sich die Verwendung gut recycelbarer Einwegverpackungen auf Grundlage einer Lebenszyklusanalyse als die ökologisch bessere Option darstellt. Das dürfte insbesondere für viele

Transportverpackungen der Fall sein. Ebenso bedauert der BDE, dass sich seine Forderung nach der verbindlichen Benennung von Systemen der erweiterten Herstellerverantwortung durch die Produzenten zur Entsorgung der in den privaten Haushalten anfallenden Verpackungsabfälle nicht durchsetzen konnte.

Dagegen trifft wiederum auf Zustimmung, dass der Umweltausschuss der zwischenzeitlich aufgekommenen Idee eines „Gutschriftensystems“ eine Absage erteilt hat. Dabei war vorgesehen, dass Hersteller die Mindestrezyklat-Einsatzquoten auch dadurch erfüllen können, dass sie Gutschriften von Herstellern anderer Produkte desselben Polymertyps, die die Quoten übertreffen, erwerben. Im Bericht des Umweltausschusses beziehen sich Rezyklateinsätze nun auf jedes Verpackungsformat einer Produktionsstätte eines Herstellers, berechnet auf ein Jahr.

Abfälle leichter sammeln:

## UK STELLT „EINFACHERES RECYCLING“-KONZEPT VOR

Eine Reform der Haushalts- und Gewerbeabfall-Sammlungen und ein scharfes Vorgehen gegen skrupellose Abfalltransporteure sollen im Vereinigten Königreich die Recyclingquoten ankurbeln und die Umwelt schützen. Wie das Umweltministerium Defra meldet, soll ein neues, einfacheres und „vernünftiges Recyclingkonzept“ für die Menschen in England dazu führen, das gleiche Material – ob zuhause, bei der Arbeit oder in der Schule – zu recyceln. Damit werde die Verwirrung darüber, was und was nicht in verschiedenen Gegenden recycelt werden kann oder darf, ein Ende finden.

Auch sollen wöchentliche Sammlungen an Lebensmitteln ab 2026 in den meisten englischen Haushalten eingeführt werden – und die gefährlich riechenden Abfälle beenden, die Wochen auf Sammlung und Trennung von Essensresten für die Deponierung warten. Das werde auch den Trend zu drei- bis vierwöchigen Müllbehälter-Entleerungen stoppen, die in einigen Gebietskörperschaften im Vereinigten Königreich, besonders in Wales, zu beobachten waren.

### Im gleichen Mülleimer sammeln

Die Regierung schlägt neue Regelungen vor, um sicherzustellen, dass Abfallsammler in der Lage sind, trockene recycelbare Abfälle im gleichen Müllbehälter oder Müllsack zu sammeln. Und auch organische Abfälle sollten zusammen erfasst werden, um die Zahl der benötigten Abfallbehälter zu beschränken.

Wie kürzlich vom Premierminister bestätigt, werden die neuen Pläne für einfacheres Recycling ermöglichen, dass Haushalte keine exzessive Zahl an Müllbehältern brauchen. Die

Reform soll zu einem bequemerem und praktischeren System führen, das Gemeinden schützt, die sich mit einer besonderen Vielfalt herumschlagen müssen, während es sicherstellt, dass alle örtlichen Behörden die nötigen recycelbaren Abfallströme sammeln: Glas, Metall, Kunststoff, Papier und Pappe, Lebensmittel und Gartenabfälle.

### Restmüllsammlung spätestens alle 14 Tage

Das bedeutet, dass Hersteller Verpackungen entwerfen, wissen, dass diese landesweit recycelt werden können, und sicherstellen, dass sich in den Produkten, die gekauft werden mehr Recyclingmaterial befindet und somit der Recyclingindustrie des Vereinigten Königreichs ermöglicht wird, zu wachsen.

Die Pläne werden nach Defra-Darstellung sicherstellen, dass die Haushalte von häufigen und umfassenden Müll- und Abfall-Sammlungen überall in England profitieren. Hinzu kommen die neuen wöchentlichen Lebensmittelabfall-Sammlungen und das Versprechen, dass Restmüll spätestens alle 14 Tage gesammelt wird, was

lange Wartezeiten für die Abholung stinkender Abfälle vermeiden hilft. Die Regierung wird mit den örtlichen Behörden daran arbeiten, dass die Sammlung von Restmüll häufiger veranlasst wird – insbesondere in ländlichen Gegenden.

### Das Richtige tun

In einer öffentlichen Stellungnahme erklärte die Regierung: „Wir möchten es für die Menschen einfacher machen, das Richtige zu tun, den Nutzen zu mehren, Abfälle zu verringern und die Recyclingquoten hochzufahren. [...] Überall in England werden die Menschen in der Lage sein, das gleiche Material zu recyceln, ohne weiterhin erst herausfinden zu müssen, was ihre Gemeinde als recyclingfähig akzeptiert.“

Die Umweltministerin Rebecca Pow kommentierte: „Unsere ambitionierten Pläne werden allen Haushalten, Unternehmen, Schulen und Krankenhäusern im Land helfen, mehr zu recyceln. Wir haben den Gemeinderäten zugehört und sind auf ein System gekommen, dass das Recycling in einer Art und Weise ansteigen lässt, die unsere Bürgersteige nicht mit unzähli-



Foto: Davie Bicker / pixabay.com

gen Mülltonnen und wochenlang mit stinkenden Lebensmittelrest-Sammungen belastet, sondern das Recycling einfacher und effektiver macht.“

### Turbo-Auftrieb für Recyclingquoten

Paul Vanston, Geschäftsführer des Industrierats für Verpackung und Umwelt (INCPEN), stellte klar: „Umfragen zeigen, dass eine große öffentliche Unterstützung für die Idee klarer, unmissverständlicher Instruktionen für Verpackungen besteht. [...] Die neuen Ankündigungen bringen uns mehrere Schritte einem Turbo-Auftrieb der landesweiten Recyclingquoten von Verpackungen für Metalle, Papier und Pappe, harte und weiche Kunststoffe entgegen, während es die Bürger in die Lage versetzt, super-sicher zu sein, wenn sie zukünftig einfacheres Recycling-Verhalten zuhause und bei der Arbeit praktizieren.“

Claire Shrewsbury, Chefin der Abteilung für „Erfahrung und Innovation“ bei WRAP, fügte hinzu: „Wir begrüßen

die Ankündigung der Umweltbehörde für ‚Einfacheres Recycling‘, die Einbindung von sechs Schlüssel-Materialien und eine universelle Abfallsammlung in England. Es ist ermutigend, dass über 2,2 Millionen Unternehmen gefordert sind, ihren Abfall für das Recycling zu trennen.“

### Ein willkommener Vorwärtsschritt

Gavin Graveson, Senior-Vizepräsident Veolia für Nordeuropa, unterstrich:

**„Es ist ermutigend, dass über 2,2 Millionen Unternehmen gefordert sind, ihren Abfall für das Recycling zu trennen.“**

„Die heutige Ankündigung fürs Recycling ist ein willkommener Vorwärtsschritt, um die Menge und Qualität des Materials zu verbessern, das wir behandeln. Wir müssen nun die Geschwindigkeit der Recyclingquoten im Vereinigten Königreich beschleunigen, indem wir beim Design der Verpackungen sicherstellen, dass sie wiederverwendet, repariert oder recycelt werden.“

Auch für den Globalen Abfall-Marktplatz Waste Trade ist die Einführung von „Simpler Recycling“ „zweifelsohne ein entscheidender Moment auf Englands Weg zu einer nachhaltigen und kreislaforientierten Abfallwirtschaft“. Allerdings sollten die Nuancen, Ausnahmen und Umsetzungsfristen des Programms „sorgfältig geprüft werden“. Es sei in dieser Umbruchphase von entscheidender Bedeutung, „ein Gleichgewicht zwischen Ehrgeiz und Praktikabilität zu finden, um sicherzustellen, dass unsere Recyclingbemühungen sowohl effizient als auch wirkungsvoll sind“.

## NRW UND FLANDERN BILDEN EIN ZENTRUM DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Die Ministerpräsidenten von NRW und Flandern, Hendrik Wüst und Jan Jambon, unterzeichneten beim Circular Valley Forum am 16. November 2023 in Wuppertal die erste Kooperation von zwei Regionen aus zwei Ländern in der Kreislaufwirtschaft. Das deutsche Bundesland und die Region in Belgien wollen in den kommenden fünf Jahren Wissen austauschen, Pilotprojekte starten, Fachkräfte ausbilden und gemeinsam Fördermittel beantragen. Die Vereinbarung ist ausdrücklich offen für weitere Länder und Gebiete. Die Niederlande gelten als einer der idealen nächsten Partner. NRW-Ministerpräsident Wüst betonte, wie wichtig ein grenzüberschreitender Ansatz ist.

Circular Economy könne kein Land allein machen; für die Wirkung komme es entscheidend auf Größe an. NRW und Flandern bildeten den größten industriell geprägten Ballungsraum in Europa und seien deshalb sehr gut geeignet, den Startschuss für Zusammenarbeit in der Kreislaufwirtschaft zu geben. Flandern bringt in die Zusammenarbeit viel Erfahrung mit. Die Region hat sich zum Ziel gesetzt, seinen „materiellen Fußabdruck“ bis 2030 um 30 Prozent zu senken. „Es ist von unschätzbarem Wert, dass wir unsere Kräfte nun bündeln“, sagte der flämische Ministerpräsident Jambon. Nordrhein-Westfalen und Flandern würden zum Kreislauf-Zentrum

Europas und sich gemeinsam dafür einsetzen, die Materialkreisläufe „so weit wie möglich“ zu schließen. Mit Blick auf die EU-Ratspräsidentschaft Belgiens 2024 erklärte Jambon, dass Kreislaufwirtschaft dabei ein wichtiges Thema werde. So ist zum Beispiel für den 17. April eine Konferenz zur Circular Economy geplant.

Die Unterzeichnung der Vereinbarung zwischen NRW und Flandern war der erste Höhepunkt des Circular Valley Forums. Mehr als 1.000 Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger diskutierten dort, wie weit die Transformation hin zu einer zirkulären Wirtschaft schon gekommen ist.



# KLEINSERIE IM SCHROTTEINSATZ GESTARTET

Alte Karosserien und ausgediente Stahlträger von Bauwerken landen bei Eberhard Mayr Schrott- und Metallhandel in Kornwestheim. Diese gilt es, für Stahlwerke und Gießereien vorzubereiten, damit dort wieder der Rohstoff Stahl entstehen und verarbeitet werden kann. Dabei greift der Entsorger und Recyclingspezialist auf einen Cat MH3040 mit Schere zurück, der Schrottabfälle aus dem Maschinenbau und der Automobilindustrie wie Mischschrott, Blechabfälle, Karosseriebleche, Grobbleche oder Stanzabfälle nach Fraktionen sortiert und dann in die entsprechenden Chargen zerteilt. An diese Aufgabe wurde der Umschlagbagger von Zeppelin und der Zeppelin-Niederlassung Böblingen sowie der Abteilung Customizing angepasst. Es ist der erste Vertreter einer Kleinserie, der in dieser Konstellation als Direktanbau entwickelt wurde und in den Schrotteinsatz ging.

Bei dem Umschlagbagger wurde auf die Expertise von Alexander Tress, Verkaufsleiter Materialumschlag & Recycling bei Zeppelin im Vertriebszentrum Baden-Württemberg/Schwaben, gesetzt. „Wir kannten die Dienstleistungen und Servicestärke von Zeppelin und der Niederlassung Böblingen. Stehen Wartungsarbeiten oder Reparaturen an, brauchen wir kurze Reaktionszeiten. Denn unsere Bagger dürfen nicht lange stehen. Neben dem Preis war auch Alexander Tress, den wir schon lange kennen und mit dem wir vertrauensvoll zusammenarbeiten, ausschlaggebend. Wenn er sagt, es besteht kein Risiko bei der neuen Technik, dann hören wir auf ihn. Denn wir wollen keine schlaflosen Nächte haben, sondern können uns auf sein Wort verlassen“, sagt Thomas Schneider, Prokurist von Eberhard Mayr. Es erfolgten erste Tests mit dem Umschlagbagger von Cat. „Wichtig ist auch, immer Rücksprache mit den Mit-



Mitarbeiter von Eberhard Mayr und von Zeppelin freuen sich über den Start der neuen Kleinserie

arbeitern zu halten und sich mit ihnen abzustimmen, was konkret an Technik benötigt wird“, merkt Thomas Schneider an. Das mündete dann in ein Paket: Erst in einen Cat MH3026, der am Standort Sindelfingen in Betrieb ging. Darauf folgten zwei Cat MH3040, die in Kornwestheim den Umschlag einmal mit Schrottschere und einmal mit Greifer erledigen.

10.000 Tonnen Stahl erreichen jeden Monat den Umschlagplatz mit einer Fläche von 16.000 Quadratmetern in Kornwestheim und verlassen ihn auch wieder per Güterwaggons auf der Schiene oder per Lkw auf der Straße. Zimmerlich dürfen die Geräte nicht sein, denn auf dem Gelände in Kornwestheim neben dem Güterbahnhof geht es hart zur Sache. Darauf ist



Ein neuer Cat MH3040 bereitet alte Karosserien für Stahlwerke vor

der 9,30 Meter lange Ausleger am Cat MH3040, der es auf eine Reichweite von 15,5 Metern bringt und damit Container und Eisenbahnwaggons belädt, vorbereitet. So wie auch andere stark beanspruchte Bereiche wurde der Ausleger darum aus dicken, mehrteiligen Platten, Guss- und Schmiedeteilen gefertigt, um Materialermüdung vorzubeugen und einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Vorgabe von Eberhard Mayr war, die vorhandene Schere zu übernehmen. Sie musste jedoch angepasst werden. Die Idee dahinter: von einem Schnellwechsler wegzugehen, denn der Anteil der Arbeiten mit Greifer fällt gering aus, sodass sich ein häufiger Wechsel der Werkzeuge erübrigt. „Damit reduzieren wir auch das Risiko, dass mal ein Ventil kaputtgeht, wenn die Schere abgelegt und der Greifer aufgenommen wird – so wie es in der Vergangenheit schon vorkam“, erläutert Thomas Schneider.

Alexander Tress holte seinen Kollegen Michael Sünder, Projektleiter für Sonderlösungen der Zeppelin-Abteilung Customizing, mit ins Boot, um den Direktanbau der Schere zu realisieren, wobei Ausleger- und Stielfunktionen beibehalten wurden. Die fünf Tonnen schwere Schere benötigt einen Druck von 350 bar und eine Ölmenge von 400 Litern pro Minute. „Um dies zu ermöglichen, mussten wir die Hyd-

raulik anpassen und eine zusätzliche Elektrohydraulische Steuerung einbauen“, schildert Michael Sünder. Um das Rücklauföl der Schere ohne hohen Gegendruck wegzuleiten und dadurch die thermische Belastung der Maschine zu reduzieren sowie um Kraftstoff zu sparen, wurden die bestehenden beiden Leitungen um zwei zusätzliche Leitungen ergänzt. Zudem muss das Hydrauliköl filtriert werden. Somit wurden Zusatzfilter aufgebaut. „Als Ergebnis ist genau das eingetreten, was uns Alexander Tress versprochen hat: Durch den Umbau und die Anpassung arbeitet die Schere schneller und kraftvoller als am vorherigen Gerät“, bestätigt Thomas Schneider. Mit einer schnelleren Schwenkgeschwindigkeit verkürzt der MH3040 die Zykluszeiten und ermöglicht es dem Bediener, mehr Material in der gleichen Zeit zu bewegen. Mehrere Tonnen Schrott werden in der Stunde von dem Cat MH3040 bearbeitet. Das fortschrittliche Hydrauliksystem bietet ein gutes Verhältnis von Leistung, Effizienz und Laststeuerung. Der Schwerlast-Modus erhöht die Hubkapazität. Wie alle Cat Bagger der neuen Generation ist die Maschine mit einer elektrohydraulischen Vorsteuerung ausgestattet.

### Stärken und Vorteile

Für größtmögliche Sicherheit des Fahrers, der in der Kabine sitzt und mit der Schere arbeitet, sorgt Panzerglas

der Kategorie PA, das ab Werk am Umschlagbagger verbaut wurde. Weil es auf dem Umschlagplatz eng zur Sache geht, aber der Fahrer beim Schneiden und Sortieren mit der begehbaren Montageplattform nirgendwo aneckt oder hängen bleiben soll, wurde diese von der Customizing-Abteilung als klappbare Lösung entwickelt. Um ihm den sicheren Ein- und Ausstieg zu erleichtern, wurde auch der Auf- beziehungsweise Abstieg entsprechend modifiziert. Um dem Maschinisten Wartungsaufgaben zu erleichtern, wurde eine Zentralschmieranlage verbaut, um Bolzenlager automatisch abzusmieren. Und wenn es ernst wird, dann steht der Zeppelin-Serviceberater Patrick Jedrzejczak zur Seite. „Er ist unschlagbar und immer da, wenn man ihn braucht“, sagt Thomas Schneider. Doch er zählt noch andere Stärken zu den Vorteilen wie eine schnelle Ersatzteilversorgung und den Full Service durch die Niederlassung Böblingen. „Wir müssen mit unseren Leistungsgeräten permanent einsatzfähig sein und bekommen auch ein Ersatzgerät im Notfall. So sind wir gut abgesichert“, meint er.

### CO<sub>2</sub>-Einparung

Dass der Cat MH3040 einen leisen Arbeitsplatz verspricht, belegt auch das Gütesiegel Blauer Umweltengel. Doch das sind nicht die einzigen Emissionen, auf die Eberhard Mayr Wert

**BIG**  
IS NOT  
BIG  
ENOUGH  
**VB 950 DK**

**hammel.de**

**HAMMEL**  
RECYCLINGTECHNIK

PRIMARY SHREDDER

**RED  
GIANT**





legt. Der Bagger erfüllt die neueste EU-Abgasstufe V. Ohnehin leistet der Firmenverbund direkt durch die Schrottaufbereitung einen großen Beitrag, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden. Eine Studie des Fraunhofer-Instituts IMWS hat in der Studie „Schrottbonus“ im Auftrag der Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen (BDSV) errechnet, dass jede eingesetzte Tonne Kohlenstoffstahlschrott im Vergleich zur Stahlerzeugung aus Erzen und Koks 1,67 Tonnen CO<sub>2</sub> einspart. Das bedeutet: Nutzt man eine Tonne Schrott aus Kohlenstoffstahl als Rohstoffinput, statt Erze einzusetzen, wird so viel CO<sub>2</sub> eingespart, wie ein durchschnittlicher Pkw mit Benzinmotor in Deutschland bei einer Fahrtstrecke von etwa 9.000 Kilometern ausstößt.

Nachhaltiges Wachstum zeichnet den zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb Eberhard Mayr aus. Er ist inhabergeführt und besteht seit drei Familiengenerationen. In Stuttgart-Feuerbach befindet sich die Hauptverwaltung; weitere Lager- und Umschlagplätze bestehen in Heilbronn und Kornwestheim. In Mannheim wiederum betreibt man eine Niederlassung. Namensgeber des Unternehmens und Firmengründer Eberhard Mayr ist 2022 verstorben. Bis zum Schluss stand er mit seinen 86 Jahren noch tagtäglich im 1957 gegründeten Be-



Der Direktanbau der Schere machte Anpassungen der Hydraulik erforderlich

trieb, den seine beiden Töchter nun fortführen und das Entsorgungsgeschäft im Firmenverbund weiterentwickeln. „Mit 80 Prozent der Kunden bestehen seit drei Jahrzehnten langjährige Geschäftsbeziehungen. Wir konzentrieren uns auf Nischen, und da einige Kunden 24/7 produzieren, versuchen wir uns daran anzupassen und so flexibel zu sein, wie es heutzutage gefordert wird. Das ist eine unserer Stärken“, betont Thomas Schneider. Eberhard Mayr beliefert Gießereien und Stahlwerke sowie Aluminiumschmelzereien innerhalb Deutschlands sowie im benachbarten Ausland. Zum modernen Fuhr-

park zählen neben einer Vielzahl an Verlade- und Sortiermaschinen Pressen sowie Schredder und eben auch Cat Umschlagbagger. Damit werden Stahlschrott, legierter Schrott und Metalle aller Beschaffenheiten befördert, gelagert, sortiert und zur weiteren Verwertung bearbeitet. Außerdem wird von Eberhard Mayr die komplette Bandbreite an Primär- und Sekundärrohstoffen transportiert. Zum Fuhrpark gehört außerdem ein umfassender Containerdienst, sodass die Entsorgungslogistik ebenfalls auf soliden Füßen steht.

 [zeppelin.com](http://zeppelin.com)

## AUF DEM WEG ZUM „GRÜNEN“ STAHL

**F**eralpi-Gruppe investiert mehr als 220 Millionen Euro am traditionsreichen Stahlstandort Riesa.

Mit rund hundert geladenen Gästen hat Feralpi Stahl am 15. September in Riesa die Inbetriebnahme der ersten Phase der Schrottaufbereitung gefeiert. Neben Michael Kretschmer, dem Ministerpräsidenten des Freistaates

Sachsen, war Giuseppe Pasini, der Präsident der italienischen Feralpi-Gruppe, zugegen. Die Schrottaufbereitung ist ein wesentlicher Bestandteil, um aus Schrott effizient Bewehrungsstahlprodukte für die Baubranche erzeugen zu können. Dort wird der Schrott zerkleinert, gereinigt und stückiger aufbereitet, um diesen Rohstoff im Elektrolichtbogenofen noch effizienter

zu Stahl schmelzen zu können. Auch werden bei diesem Prozess andere Materialien recycelt. Für verbesserten Lärm- und Emissionsschutz für die Anwohner sorgt eine Einhausung der Anlage.

Knapp 20 Millionen Euro und zwei Jahre Zeit stecken in Phase eins der Schrottaufbereitung am Standort



Riesa. Ein wichtiger Baustein auf dem Weg zum „grünen“ Stahl, da durch eine effektive Aufarbeitung und Säuberung des Rohstoffs Schrott auch der Prozess der Stahlerzeugung optimiert wird. Ressourcenschonung, Material- und Energieeffizienz und Verminderung von Abfallprodukten sind die entscheidenden Faktoren. Mit der Einweihung ist das Projekt aber längst nicht beendet, sondern eine wichtige Voraussetzung und Stellschraube auf dem Weg zum „grünen“ Stahl. Ehrgeiziges Ziel nach Abschluss von Phase zwei und drei ist ein vollständig automatisierter Prozess zur Beschickung des Elektrolichtbogenofens am Riesaer Standort der Feralpi-Gruppe.

Giuseppe Pasini, Präsident der Feralpi-Gruppe, macht die Dringlichkeit der Projekte deutlich: „Wir stehen als Gesellschaft vor einer Zeitenwende. Wenn wir es nicht schaffen, unsere CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter zu reduzieren, werden wir den Klimawandel weder aufhalten noch verlangsamen können. Aufgrund des hohen Anteils der Stahlindustrie an den Gesamtemissionen ist die Transformation unserer Industrie ein enormer Hebel. Dieser Verantwortung sind wir uns bewusst und investieren daher an unserem Standort in Riesa in den kommenden Jahren mehr als 220 Millionen Euro. Das sind die umfangreichsten Baumaßnahmen seit der Errichtung des heutigen Stahlwerks im Jahr 1992. Ein großer Teil davon fließt direkt oder indirekt in Maßnahmen zur Dekarbonisierung, etwa in die Errichtung eines neuen emissionsfreien Walzwerks, das 2024 fertiggestellt werden soll.“

### Herkulesaufgabe: Dekarbonisierung

Feralpi Stahl in Riesa ist ein Stahlwerk der Sekundärroute – der Stahl wird in einem Kreislauf zu nahezu 100 Prozent aus Schrott hergestellt. Im Elektrolichtbogenofen wird dieser wertvolle Rohstoff eingeschmolzen. Im Vergleich zur Primärroute mit Hochöfen liegt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Sekundärroute

mit rund 500 Kilogramm pro produzierter Tonne Stahl bei nur rund einem Viertel. Damit ist die Elektrostahlerzeugung bereits sehr viel emissionsärmer – dennoch sind eine weitere Dekarbonisierung und Transformation hin zur vollständig grünen Stahlerzeugung zentrale Themen für die gesamte Feralpi-Gruppe.

Doch die Herkulesaufgabe Dekarbonisierung kann das Unternehmen nicht allein stemmen. Der Stahlproduzent sieht auch die Politik in der Pflicht. „Aktuell fließen die Förderungen auf Bundes- und Länderebene fast ausschließlich in Stahlwerke der Primärroute, während die Elektrostahlwerke nahezu leer ausgehen“, erläutert Uwe Reinecke, Direktor von Feralpi Stahl am Standort Riesa. „Um grünen Stahl zu erzeugen, kommt es zudem nicht nur auf das Wiederverwenden bestehender Ressourcen im Rahmen einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft – wie bei unserer Schrottaufbereitung – an. Wir benötigen grundlastfähigen grünen Strom und einen Anschluss an grünen Wasserstoff, um unseren Erdgasverbrauch weiterhin

nachhaltig zu senken. Es liegt noch ein ganzes Stück des Weges vor uns, aber unsere Zukunft sehen wir weiterhin in Deutschland – hier in Riesa.“ Ministerpräsident Michael Kretschmer betonte: „Deutschland und Europa brauchen eine starke und wettbewerbsfähige Stahlindustrie. Dafür tritt Sachsen als Mitglied der Allianz der Stahlländer ein. Feralpi Stahl setzt seit Jahren erfolgreich auf eine umweltschonende Stahlproduktion und ist Vorreiter beim Einsatz von grünem Wasserstoff. Die Inbetriebnahme der Schrottaufbereitung ist eine weitere wichtige Zukunftsinvestition in den Standort Riesa und ein hervorragendes Beispiel für eine effiziente Kreislaufwirtschaft mit weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen. Innovationen und ökologische Transformation sind die Grundlagen für eine erfolgreiche Zukunft der Stahlindustrie. Auf diesem Weg brauchen energieintensive Unternehmen wie Feralpi Stahl technologieoffene Unterstützung und verlässliche Rahmenbedingungen, insbesondere wettbewerbsfähige Energiepreise.“

 [feralpigroup.com](https://feralpigroup.com)



Mit dem Durchschneiden des Bandes wird die neue Schrottaufbereitung Phase 1 in Betrieb genommen: Uwe Reinecke, Michael Kretschmer, Dr. Mario Fennert, Giuseppe Pasini und Marco Müller (v.l.)

# WIE „GRÜNER“ STAHL DIE SCHROTTBRANCHE VERÄNDERT

Die Stahlindustrie strebt die Dekarbonisierung an. Ziel ist eine kohlenstofffreie Produktion. Welche Konsequenzen das für die Schrottrecyclingwirtschaft in Zukunft hat, erörterte die Ferrous Division während der BIR World Recycling Convention in Abu Dhabi.

Das Bureau of International Recycling feierte dort 75-jähriges Jubiläum. Mit Susie Burrage steht erstmals eine BIR-Präsidentin dem Weltverband vor. Gastredner der Fachspartensitzung der Ferrous Division am 23. Oktober waren Kedar Joshi (Davis Index) und Davide Braga (Danieli Centro Recycling). Denis Reuter (TSR Recycling) verabschiedete sich als Präsident der BIR Ferrous Division; ihm folgt Shane Mellor (Mellor Metals Ltd, UK) nach.

Kedar Joshi zitierte eingangs seines Vortrags zwei wichtige Äußerungen im letzten Vierteljahr, die ihm gezeigt hätten, dass Schrotthändler und Recyclingunternehmen endlich die gebührende Anerkennung erhielten: „Im Juli sagte das Weltwirtschaftsforum, dass bis 2050 rund 6,5 Milliarden Tonnen Materialien für die Energiewende benötigt werden, wobei Stahl, Kupfer und Aluminium etwa 95 Prozent davon ausmachen. Es hieß: Dies ist nicht möglich, ohne das Metallrecycling zu steigern. Im September kam McKinsey zu dem Schluss, dass der Metallsektor bei den Bemühungen zur Begrenzung des Klimawandels von entscheidender Bedeutung sein wird.“

## Strategische Ressource

Solche Wahrnehmungen – argumentierte Joshi – bedeuteten: Integrierte Schredderbetriebe in den Stahlwerken müssten die Schrottverwertung steigern, um der Nachfrage von Investoren und Kommunen nach niedrigeren CO<sub>2</sub>-Werten gerecht zu werden. Eine



höhere Nachfrage nach Fertigprodukten mit unterschiedlichen Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungs- sowie CO<sub>2</sub>-Fußabdruckbewertungen würde die Schrottverwendung steigern. Leichtere Ersatzmaterialien wie Aluminium setzten Stahl unter Druck. Die zunehmende Verbreitung von Elektrofahrzeugen (EV) verändere die typische Rohstoffmischung für Schredderbetriebe.

Joshi sieht recycelten Stahl als „strategische Ressource“ an und warnte: „Der wachsende Protektionismus und die politische Notwendigkeit besserer inländischer Lieferketten führen zu einem Anstieg der regionalen Märkte. Dadurch verändern sich traditionelle Handelswege. Wir gehen davon aus, dass sich dieser Trend fortsetzt.“ Dieser Protektionismus sei bereits

**„Wir stehen am Anfang eines 30-jährigen Nachfrage-Superzyklus für recycelten Stahl.“**

offensichtlich, da mehr als 60 Länder Exporte verboten oder gerade eingeschränkt hätten, um inländische Produzenten zu unterstützen. Joshi: „Wir stehen am Anfang eines 30-jährigen Nachfrage-Superzyklus für recycelten Stahl. Wenn es keine größeren Störungen durch neue Materialien gibt, wird diese neue Nachfrageverschiebung noch Jahrzehnte länger anhalten.“ Der Experte verglich den Markt für recycelten Stahl mit der Industrie 4.0: „Für unsere Industrie bedeutet die Ära 4.0, dass wir bessere Technologien zur Identifizierung, Sortierung, Verarbeitung und zum Versand von Materialien einsetzen müssen.“

Davide Braga geht davon aus, dass die Nachfrage nach Stahl bis 2050 weiterhin langsam wachsen werde und die Werke bis dahin die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 70 bis 90 Prozent senken wollen. Die Umstellung auf Elektrolichtbogenöfen (EAF) würde ihren Anteil an der Produktion bis 2050 verdoppeln und zu einer deutlichen Steigerung der Produktion von direkt reduziertem Eisen (DRI) führen. Mehr als 300 Millionen Tonnen zusätzlicher Schrott pro Jahr würden benötigt, um die zusätzliche EAF-Produktion beim Übergang zu „grünem“ Stahl zu speisen. Laut Braga könne der „Danieli Digimelter“, der Schrott oder DRI oder eine Mischung aus Schrott, DRI und heißem Metall als Rohstoffe verwendet, Elektrolichtbogenöfen schrittweise verbessern. Das System ermögliche eine optimale Schrottbeschickung. Energieverbrauch und der ökologische Fußabdruck würden reduziert.

## Ein Weltmarkt

Bei der Präsentation der Aktualisierung der 14. Ausgabe von „World Steel Recycling in Figures“ des BIR führte Statistikberater Rolf Willeke aus, dass die weltweite Rohstahlproduktion im

ersten Halbjahr 2023 insgesamt 943,9 Millionen Tonnen betrug, was einem Rückgang von 1,1 Prozent gegenüber dem gleichen Zeitraum im Jahr 2022 entspricht: „Aus unseren eigenen Berechnungen und denen von worldsteel kommt man zu dem Schluss, dass jedes Jahr rund 630 Millionen Tonnen recycelter Stahl in der weltweiten Stahlproduktion verwendet werden, wodurch fast 950 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden und gleich-

zeitig Energie gespart und natürliche Ressourcen geschont werden.“

Der Anteil an recyceltem Stahl in der Rohstahlproduktion betrug in China 21,7 Prozent, in der EU-27 60,3 Prozent und in den USA 54,7 Prozent. Besonders hervorzuheben sei – so Willeke – der hohe Wert von 87,2 Prozent für die Türkei. Seine letzte Grafik zeigte, dass sowohl die US- als auch die EU-Exportpreise einem weitge-

hend parallelen Verlauf folgten. Von Mai bis Juni 2023 stiegen die Preise für HMS 1 in den USA und 80/20 in der EU auf 369 US-Dollar beziehungsweise 378 US-Dollar pro Tonne. „Das ist ein großartiges Zeichen dafür, dass unser Markt für recycelten Stahl ein Weltmarkt ist. Wir können – mit Sicherheit – sagen, dass wir die Stahlindustrie auf ihrem Weg zu grünem Stahl unterstützen können“, konstatierte Rolf Willeke.

## KREISLAUFFÄHIGER ALUMINIUM-PRODUKTIONS-SCHROTT AUS DER AUTOMOBILINDUSTRIE

In der Automobilindustrie fallen große Volumina an Aluminium-Produktionsschrott an. Diese werden zwar gesammelt, aufbereitet und wiederverwendet, aber oftmals nicht als hochqualitative und sortenreine Rezyklate.

Mittels laserinduzierter Plasma-Spektroskopie lässt sich der Schrott effektiv sortieren und in hochqualitatives Sekundäraluminium verwandeln. Die Unternehmen Tomra Recycling Sorting und Gerhard Lang Recycling, die Hochschule Pforzheim und das Ingenieurbüro Jeanvré haben dazu das Projekt „Kanal“ (Kreislaufsystem für funktionales Aluminium-Neuschrottrecycling aus der Automobilproduktion mittels LIPS) gestartet. Begleitet wird das Projekt von Novelis und durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Technologietransfer-Programm Leichtbau finanziell gefördert.

Mit zunehmendem Bestreben nach Erhöhung des Recyclinganteils in der Automobilproduktion – und auch weiteren Industrien – nimmt die Trennung von Aluminiumschrotten nach Legierungsklassen eine entscheidende Rolle ein. Aluminium-Legierungen sind

Magnesium, Zink, Kupfer und Silizium beigemischt, um dem Material eine bestimmte Eigenschaft zu verleihen. Besonders gefragt in der Automobilindustrie sind die Legierungsklassen 5000 und 6000; allerdings werden die Produktionsschrotte oft gemischt gesammelt, was hinderlich für das hochwertige Recycling ist.

### Mit LIPS-Technologie von Tomra

Aufgrund des hohen Qualitätsanspruchs, der Anforderung, mehr recyceltes Material zu verwenden, und der Dekarbonisierungsziele der

Industrie sind die Automobilhersteller bestrebt, die Verwendung von Aluminiumschrotten zu erhöhen. Dazu müssen eben diese vermischten Aluminium-Produktionsschrotte sortenrein getrennt werden. Dies bedarf innovativer Lösungen, die das Konsortium aus Tomra, Gerhard Lang Recycling, Hochschule Pforzheim und Ingenieurbüro Jeanvré erprobt. „Im Projekt Kanal fokussieren wir uns auf die Erkennung, Separation und anschließende Wiederverwendung von Aluminium-Magnesiumlegierungen und Aluminium-Magnesium-Siliziumlegierungen und damit den 5000er und 6000er Klassen“, erklärt Frank van de Winkel, Market Strategy Manager bei Tomra Recycling Sorting. Zum Einsatz kommt die LIPS-Technologie des Herstellers.

Das Projekt wird in einer Aluminium-Aufbereitungsanlage mit LIPS-Sortiermaschine bei Gerhard Lang Recycling in Gaggenau, Baden-Württemberg mit industriellem Standard durchgeführt. Anvisiert werden Verarbeitungskapazitäten von bis zu fünf Tonnen pro Stunde.



🌐 [lang-recycling.de](http://lang-recycling.de)  
 🌐 [tomra.com](http://tomra.com)



# GESPRÄCHE ÜBER DIE ZUKUNFT DER REIFENINDUSTRIE

**R**und 70 Teilnehmende aus dem Netzwerk von AZuR (Allianz Zukunft Reifen) kamen am 26. Oktober 2023 in Friedrichshafen im Werk von Anlagenbauer Zeppelin Systems zum fachlichen Austausch über die Möglichkeiten und die Relevanz des Reifenrecyclings zusammen.

Neben einer Betriebsbesichtigung boten Live-Demonstrationen zur Reifensortierung und eine Podiumsdiskussion viele Anreize für anschließende Gespräche. Fazit der Teilnehmenden: Die Kreislaufwirtschaft hat Zukunft.

Bereits am Vorabend zum 26. Oktober 2023 kamen ungefähr 60 der Teilnehmenden zu einem Get-together zusammen, bevor am nächsten Tag in der Anlagenbau-Konzernzentrale in Friedrichshafen Guido Veit und Patrick Buder von Zeppelin Systems die Gäste durch das Programm führten. An der Kooperationsveranstaltung von AZuR mit Netzwerkpartner Zeppelin Systems nahmen Vertreter aus den unterschiedlichsten Bereichen des Reifenrecyclings teil, unter anderem aus der Runderneuerung, dem Reifenhandel, der Altreifenentsorgung, Reifenhersteller, Hochschulen sowie Medienpartner und alle Partner der Zeppelin Sustainable Tire Alliance.

Die Teilnehmenden besichtigten in drei Gruppen das Labor, die hochmoderne Rührreibschweißmaschine, die Vorführanlage für pneumatischen Schüttguttransport sowie den Bau von innovativen Silo- und Mischanlagen bei Zeppelin Systems. Neben Fachinformationen zur Carbon Black-Veredelung und den Pyrolyse-Anlagen erhielten die Gäste auch praktische Einblicke: In Live-Demonstrationen wurden sowohl die händische als auch die digitale Reifensortierung gezeigt. Die enorme Relevanz des Reifenrecyclings legte Stephan Rau, technischer



Geschäftsführer vom wdk (Wirtschaftsverband der deutschen Kautschukindustrie e.V.), in einer Podiumsdiskussion mit den Netzwerkpartnern dar.

## Netzwerken für eine starke Allianz

„Neben den beeindruckenden Vorträgen und den Einblicken in den Betrieb bei Zeppelin Systems waren für die Teilnehmenden besonders die vielen produktiven Gespräche, das Netzwerken und der Gedankenaustausch wichtig. Solche Veranstaltungen brauchen wir, um als starkes Netzwerk zu funktionieren“, resümiert Christina Guth, AZuR-Netzwerkkoordinatorin.

Als erfahrener Anlagenbauer konnte Gastgeber Zeppelin Systems auf der Veranstaltung innovative Technologien sowie Automatisierungslösungen im Bereich des Reifenrecyclings vorstellen, die für verschiedene Verfahrenskonzepte eingesetzt werden. So hatten Netzwerkpartner aus unterschiedlichen Branchen die Gelegenheit, in Gesprächen an die Fachthemen anzuknüpfen und sich produktiv miteinander zu vernetzen. Alle waren sich einig, dass die Kreislaufwirtschaft als zukunftsfähiges System Bestand hat und das Reifenrecycling aufgrund seiner wachsenden Bedeutung mehr in den Fokus gerückt werden muss.



Fotos: Zeppelin Systems

## Mit Know-how und Erfahrung in eine bessere Zukunft

Anlagenbauer Zeppelin Systems hatte bereits zu Beginn des Jahres die „Zeppelin Sustainable Tire Alliance“ gegründet und verfolgt dabei gemeinsam mit internationalen Partnern die Vision einer nachhaltigen Reifenindustrie. Das wichtigste Ziel der Allianz ist die deutliche Erhöhung der Menge

an hochwertigen Reifen-Rezyklaten für die Produktion von Neureifen. Als Bindeglied zwischen Herstellern der Rezyklate und Reifenproduzenten will Zeppelin Systems mit gebündeltem Know-how dafür sorgen, dass bisher ungenutzte Potenziale in den Tire-to-Tire-Produktionskreislauf zurückfließen. „Wir freuen uns über die positive Resonanz zu der Veranstaltung und waren stolzer Gastgeber der Tire

Recycling Days in Friedrichshafen. Zudem sind wir für die Unterstützung aus dem AZuR-Netzwerk dankbar. Wir freuen uns schon darauf, dieses gelungene Event zu wiederholen“, bekräftigt Guido Veit, Vice President Sales, Plastic and Rubber bei Zeppelin Systems.

 [azur-netzwerk.de](https://azur-netzwerk.de)

 [zeppelin-systems.com](https://zeppelin-systems.com)

# STARTSCHUSS FÜR DAS PROJEKT „SWISS PV CIRCLE“

Das Projekt rund um die Initiatoren Sens eRecycling, Swissolar und die Berner Fachhochschule sowie weitere Partner aus der Solar- und Energiebranche beabsichtigt, datengestützt die optimale Kreislaufstrategie für Photovoltaikmodule am Ende ihres ersten Nutzungszyklus zu bestimmen. Noch leistungsfähige Module sollen als Secondhand-Module wieder auf den Markt gebracht werden. Reiling PV-Recycling engagiert sich gemeinsam mit seinem Schweizer Partner, der KWB Planreal AG, im Projekt „Swiss PV Circle“.

## Was viele nicht wissen

Im Jahr 2022 wurden in der Schweiz so viele neue Photovoltaikanlagen wie nie zuvor installiert. Gegenüber dem Vorjahr stieg der Zubau um nahezu 60 Prozent<sup>[1]</sup>. Was die Installateure im Moment leisten, wird die Recyclingbranche in rund 20 bis 25 Jahren spüren. Dann werden die Photovoltaikmodule am Ende ihres Nutzungszyklus angelangt sein. Was viele nicht wissen: Bei rund der Hälfte dieser ausrangierten Module würde die Leistung ausreichen, um sie als Secondhand-Module weiterzuverwenden. Das zeigen Erkenntnisse der Berner Fachhochschule aus dem EU-Horizon Projekt „Circusol“. Denn Photovoltaikmodule verlieren pro Jahr nur etwa 0,5 Prozent ihrer

Leistung<sup>[2]</sup> und besitzen somit nach 20 Jahren immer noch 90 Prozent ihrer ursprünglichen Leistung. Die Gründe, weshalb Photovoltaikmodule dennoch ausgemustert werden, sind vielfältig: Neben wetterbedingten Schäden wie Hagel spielt sicherlich auch der technologische Fortschritt eine Rolle. Neue Module leisten oft deutlich mehr als solche, die vor 20 Jahren auf Dächern und Fassaden installiert wurden.

Das Projekt „Swiss PV Circle“ entwickelt Geschäftsmodelle mit dem Ziel, die Wiederverwendung von Photovoltaikmodulen in der Schweizer Solarbranche zu etablieren. Durch die verlängerte Nutzungsdauer der Module sollen Ressourcen geschont werden. Dazu wird eine Plattform entwickelt, welche durch ein umfang-

reiches Datenmanagement die frühzeitige Bestimmung der zutreffenden Kreislaufstrategie ermöglicht. Diese datenbasierte Einschätzung soll durch ein standardisiertes Testverfahren gestützt werden, welches das Wiederverwendungspotenzial von Photovoltaikmodulen bestimmt. Dadurch können getestete Secondhand-Module zu einem günstigeren Preis auf den Markt gebracht und nur jene Module dem Recycling zugeführt werden, welche nicht mehr funktionsfähig sind.

 [pv-circle.ch](https://pv-circle.ch)

<sup>[1]</sup> Bericht „Statistik Sonnenenergie. Referenzjahr 2022“, Bundesamt für Energie, Juli 2023.

<sup>[2]</sup> Theristis, M, Stein, JS, Deline, C, et al. Onymous early-life performance degradation analysis of recent photovoltaic module technologies. Prog Photovolt Res Appl. 2023; 31(2): 149-160. doi:10.1002/pip.3615.



HolyGrail 2.0-Technologie:

## DIE INDUSTRIELLEN VERSUCHE WERDEN FORTGESETZT

**E**inführung eines Pilotmarktes in Frankreich im Jahr 2024.

Intelligente Sortierung mit Wasserzeichen: Die Digital Watermarks-Initiative HolyGrail 2.0 gibt bekannt, dass sie nun in die letzte Phase der F&E-Versuche eintritt, um die Technologie auf höchstem technischen Niveau (TRL9) zu validieren. Damit wäre sie bereit für den Markteintritt und würde auch die Grundlage für die Einführung eines Pilotmarktes in Frankreich im Jahr 2024 schaffen. Die für 2030 verbindlichen EU-weiten Zielvorgaben für den Recyclinganteil von Kunststoffen in Verpackungen erfordern einen grundlegenden Wandel in der gesamten Wertschöpfungskette – insbesondere für Hersteller und Einzelhändler, die Kunststoffverpackungen verwenden. Innovative Technologien sollen es ermöglichen, diese Verpflichtungen zu erfüllen, wodurch sich Chancen für führende Unternehmen in der Kreislaufwirtschaft für Verpackungen ergeben würden.

### Letzte Phase von F&E

Unter der Leitung des technischen Teams von HolyGrail 2.0 (HG2.0) werden die Tests die Fähigkeit der Technologie bewerten, zwei Arten von flexiblem Verpackungsmaterial zu erkennen, zu sortieren und auszuscheiden: PP-Flexibles, hergestellt von PepsiCo Inc., und LDPE-Flexibles, hergestellt von Essity und P&G. Die Versuche zur Granulatsortierung werden in der Materialrückgewinnungsanlage Hündgen Entsorgung durchgeführt.

Am gleichen Standort wird auch ein dreimonatiger Sortierversuch für Hartplastik-Verpackungen mit digitalem Wasserzeichen starten, die von mehreren HG2.0-Mitgliedsunterneh-

men produziert und auf dem dänischen und deutschen Markt eingeführt wurden, und zwar mit Hilfe von zwei Prototypen, die vom Maschinenhersteller Pellenc ST und dem Technologieanbieter Digimarc entwickelt und auf der kommerziellen Sortieranlage von Hündgen Entsorgung installiert wurden.

### Versuche zur Wiederaufbereitung

Zwei Recyclingversuche im industriellen Maßstab werden dann Phase 3 abschließen. Die Prüfung der in der Hündgen Entsorgung gesammelten PP-Folien und flexiblen PE-Fractionen wird von Borealis durchgeführt, während die Begutachtung des separaten Non-Food-PET-Flaschenstroms, der aus dem Hartplastik-Versuch stammt, in der Recyclinganlage von Indorama Ventures in Verdun (FR) stattfinden wird. Im Erfolgsfall würde die Technologie TRL 9 erreichen, ein System, das sich in der Praxis bewährt hat.

### Praktische Anwendung in Frankreich

Parallel dazu wurde im Rahmen des Projekts eine neue Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die im Jahr 2024 einen Pilotmarkt in Frankreich einrichten soll. Bislang haben sich sieben Mitgliedsunternehmen zusammengeschlossen, um die Technologie auf dem französischen Markt für starre HDPE-Verpackungen einzuführen. Sie sind sich einig in dem Ziel, die fortschrittliche Sortierfähigkeit digitaler Wasserzeichen zu beweisen – mit Unterstützung von Citeo, einer der französischen EPR-Organisationen. Die Markeneigentümer Henkel, L'Oréal und P&G werden in den kommenden Monaten einen großen Teil ihres Portfolios an starren HDPE-Verpackungen für den französischen Markt mit digitalen Wasserzeichen ausstatten.

Nach der Verwendung durch den Verbraucher werden die am Straßenrand gesammelten Post-Consumer-Abfälle

**Die Initiative HolyGrail 2.0** für digitale Wasserzeichen, die von der AIM – European Brands Association vorangetrieben und von der Alliance to End Plastic Waste unterstützt wird, ist ein Pilotprojekt mit dem Ziel, die technische Machbarkeit digitaler Wasserzeichen für die genaue Sortierung von Verpackungsabfällen sowie die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Geschäftsmodells in großem Maßstab zu beweisen.

Digitale Wasserzeichen sind nicht wahrnehmbare Codes in der Größe einer Briefmarke, die die Oberfläche einer Konsumgüterverpackung bedecken und eine Vielzahl von Attributen tragen. Sobald die Verpackungen in eine Abfallsortieranlage gelangen, soll das digitale Wasserzeichen von einer hochauflösenden Kamera an der Sortieranlage erkannt und dekodiert werden, die dann in der Lage ist, die Verpackungen anhand der übertragenen Merkmale (z. B. Food vs. Non-Food) in die entsprechenden Ströme zu sortieren. Dies würde zu besseren und genaueren Sortierströmen und damit zu qualitativ hochwertigeren Rezyklaten führen, die der gesamten Verpackungs-Wertschöpfungskette zugutekommen.

 [digitalwatermarks.eu](https://digitalwatermarks.eu)



zur PlastiLoop-Anlage von Veolia in Brenouille (FR) gebracht, wo das von Pellenc ST und Digimarc entwickelte Wasserzeichensystem den Non-Food-HDPE-Strom mit Wasserzeichen von den Verpackungsabfällen ohne Markierung trennen soll. Anschließend wird ein spezieller Granulat-Sorterversuch an den mit Wasserzeichen versehenen starren HDPE-Verpackungen durchgeführt: Die Ströme werden in Waschmittel- und Kosmetikströme aufgeteilt und mit dem Ziel der Entwicklung von Fit-for-Use-Waschmittel- beziehungsweise Kosmetik-rHDPE-Verpackungen weiterverarbeitet.

Diese Initiative soll eine wichtige Brücke zwischen der F&E-Phase und der kommerziellen Einführung bilden,



indem sie den teilnehmenden Unternehmen Erkenntnisse aus der Praxis vermittelt und den Recyclingprozess für eine echte Kreislaufwirtschaft verbessert. Im Erfolgsfall würde dieser Pilotmarkt einen weiteren Beweis

dafür liefern, dass die HolyGrail-2.0-Technologie nicht nur aus technischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht einsatzbereit ist und den Weg für eine groß angelegte Marktübernahme ebnet.

## Branchenbarometer Waste-to-Energy: **DIE LAGE STABILISIERT SICH**

**D**er Betreibermarkt für WtE-Anlagen hat sich 2023 stabilisiert. Die Auslastung der Anlagen ist wieder auf einem höheren Niveau. In der WtE-Industrie ist eine positive Trendumkehr bereits vollzogen. Das Branchenbarometer Waste-to-Energy wird jährlich von ecoprolog mit Unterstützung der CEWEP durchgeführt und ist als kostenloser Download erhältlich.

Das Geschäftsklima der Betreiber von WtE-Anlagen bleibt 2023 nahezu unverändert bei 87,6 Punkten. Dass sich die Lage stabilisiert hat, zeigt sich etwa bei der Auslastung. 42 Prozent der Teilnehmenden berichten von einer hohen Auslastung ihrer Anlage, im Vergleich zu 27 Prozent im Vorjahr. Für die kommenden zwölf Monate bleiben die Betreiber dagegen vorsichtig. Noch immer erwarten 35 Prozent einen ungünstigeren Geschäftsverlauf und nur 16 Prozent eine Verbesserung. 45 Prozent der befragten Betreiber hoffen auf höhere Annahmepreise in den

kommenden zwölf Monaten, während nur noch 20 Prozent von sinkenden Preisen ausgehen. Hierbei spielt allerdings eine Rolle, dass knapp die Hälfte der Teilnehmenden aus Deutschland stammt; hier wird zum Januar 2024 eine CO<sub>2</sub>-Steuer auf Abfallbrennstoffe eingeführt.

### **Positive Rahmenbedingungen**

Im Vergleich zu den Betreibern blickt die WtE-Industrie optimistischer in die Zukunft. 34 Prozent der Befragten erwarten eine positivere Entwicklung in den kommenden zwölf Monaten, während nur noch neun Prozent von einem negativen Geschäftsverlauf im kommenden Jahr ausgehen. Dies liegt nach Einschätzung von ecoprolog an den anhaltend positiven Rahmenbedingungen für die Hersteller- und Zuliefererbranche. Hierzu zählen weiterhin der veraltete europäische Anlagenpark und der notwendige Aufbau neuer Abfallinfrastruktur,

insbesondere in Süd- und Osteuropa. Das Branchenbarometer erhebt das aktuelle Geschäftsklima in der WtE-Branche nach einer vom ifo Institut entwickelten Systematik. Darüber hinaus wurden die Teilnehmenden zu aktuellen Entwicklungen in der Branche befragt, zum Beispiel zu den Auswirkungen des CO<sub>2</sub>-Emissionshandels oder auch von neuen Technologien (etwa dem chemischen Recycling oder Waste-to-Fuel) auf die thermische Abfallbehandlung. Durchgeführt wird das Branchenbarometer vom Kölner Beratungsunternehmen ecoprolog. Der europäische Dachverband der Betreiber thermischer Abfallverwertungsanlagen CEWEP (Confederation of European Waste-to-Energy Plants) unterstützt die Erhebung. Für jeden Teilnehmenden hat ecoprolog 10 Euro an SOS Kinderdorf e.V. gespendet.

 [ecoprolog.com](https://ecoprolog.com)

■ Quelle: ecoprolog GmbH

# BAU- UND BETRIEBSGENEHMIGUNG FÜR PET-BIORECYCLINGANLAGE

**C**arbios, ein Pionier in der Entwicklung und Industrialisierung enzymatischer Lösungen für das Recycling von Kunststoff- und Textilpolymeren, hat bekannt gegeben, dass das Unternehmen die Baugenehmigung und die Betriebserlaubnis für die weltweit erste PET-Biorecyclinganlage erhalten hat. Die Anlage wird in Longlaville in der Region Grand-Est, Frankreich auf einem 13,7 Hektar großen Gelände neben der bestehenden PET-Produktionsanlage von Indorama Ventures, dem strategischen Partner des Unternehmens, errichtet und soll 2025 in Betrieb gehen. Wie Carbios weiter mitteilt, wird die Anlage eine Verarbeitungskapazität von 50.000 Tonnen gebrauchter PET-Abfälle pro



3D-Modell der PET-Biorecyclinganlage

Jahr haben – hauptsächlich Abfälle, die mechanisch nicht recycelt werden können; das entspricht zwei Milliarden mehrfarbiger PET-Flaschen oder 2,5 Milliarden PET-Lebensmittelschalen –

und 150 direkte und indirekte Arbeitsplätze in der Grenzregion zu Belgien, Deutschland und Luxemburg schaffen.

[carbios.com](https://www.carbios.com)

Grafik: Carbios

# ALTREIFEN-RECYCLINGWERK IN BREMEN GEPLANT

**D**ie Pyrum Innovations AG hat zusammen mit dem Recyclingunternehmen Remondis den Startschuss für die Planung eines Pyrum-Werkes zum Recycling von Altreifen bekannt gegeben. Zu diesem Zweck

wurde kürzlich eine Absichtserklärung (Letter of Intent) unterschrieben. Das Werk soll auf einem Gelände von Weserport in Bremen liegen, einem Beteiligungsunternehmen der Remondis-Schwester Rhenus. Es soll

eine Recyclingkapazität von 20.000 Tonnen Altreifen pro Jahr haben und den Rohstoff Carbon Black zurückgewinnen. Zur Anwendung kommt die Pyrum-Technologie. Abnehmer für das produzierte Pyrolyseöl des neuen Werkes in Bremen wird der Chemiekonzern BASF SE sein, der das Öl in seinem Produktionsverbund zur Herstellung massenbilanzierter Produkte einsetzen wird.

Es ist geplant, dass Pyrum in den nächsten Wochen mit der Erstellung der für den Bau erforderlichen Genehmigungsunterlagen startet, die im ersten Halbjahr 2024 eingereicht werden sollen. Das Investitionsvolumen für die neue Anlage beläuft sich auf circa 40 Millionen Euro.



Pascal Klein, CEO Pyrum Innovations AG, und Jürgen F. Ephan, CEO Remondis Recycling GmbH & Co. KG (v.l.)

[remondis.de](https://www.remondis.de)  
[pyrum.net](https://www.pyrum.net)

Foto: Pyrum Innovations AG

# GUMMIWERKSTOFFE IN BREMSBELÄGEN WIEDERVERWENDEN

**T**H Köln erforscht nachhaltige Verfahren.

Bei der Herstellung von Fahrzeugkomponenten wie Reifen, Dichtungen und Bremsbelägen fallen Gummiabfälle an. Diese werden nur zum Teil wiederverwertet; der Rest wird zur Energieerzeugung verbrannt. Ein Team vom Institut für Allgemeinen Maschinenbau der TH Köln entwickelt nun gemeinsam mit einem Industriepartner ein nachhaltigeres Verfahren, das die Materialien für die Wiederverwertung von Bremsbelägen aufbereitet.

Nach Informationen des Wirtschaftsverbandes der deutschen Kautschukindustrie fallen jedes Jahr circa 800.000 Tonnen Gummiabfälle an – gut ein Viertel davon sind Überreste von sogenannten technischen Gummiwaren wie Dichtungen oder Pressplatten. Solche Platten finden beispielsweise in der Fertigung von Bremsbelägen Verwendung. Bei der Herstellung wird ein Gummigranulat zu Bändern und Platten ausgewalzt oder heißgepresst; danach härtet das Material durch Vernetzung bei erhöhter Temperatur aus. Anschließend werden die Platten zugeschnitten und ausgestanzt.

Gummiwerkstoffe sind Elastomere, also formfeste Polymere, die sich bei Zug- und Druckbelastung verformen können und danach wieder in ihren Ursprungszustand zurückkehren. „Im Gegensatz zu verformbaren Polymeren wie Thermoplaste sowie Glas oder Metall können sie aufgrund ihrer chemischen Vernetzung nicht einfach wieder eingeschmolzen und noch einmal verwendet werden. Denn während der Herstellung entstehen mittels der sogenannten Vulkanisation mit Schwefel besonders stabile und flexible Molekülvernetzungen.

Das macht das Recycling schwierig“, erklärt Projektleiterin Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger vom Institut für Allgemeinen Maschinenbau der TH Köln. Um eine Wiederverwendung dennoch zu ermöglichen, muss dieser Prozess durch die Devulkanisation rückgängig gemacht werden. Im Laufe des Forschungsprojekts „DeStanz“ möchte die TH Köln gemeinsam mit der Eurobremsband GmbH ein neues Verfahren für die Stoffgruppe der Bremsbelag-Elastomere entwickeln und erproben. „Ziel ist es, die Stanzabfälle vollständig wiederzuverwenden. Dabei können wir auf Erkenntnisse aus früheren Vorhaben im Bereich des Recyclings von Auto- und Fahrradreifen sowie Gummiketten zurückgreifen“, schildert Katrakova-Krüger.

## Mehrere Optionen kommen infrage

Bei der Devulkanisation werden die Schwefelbindungen der Elastomere geöffnet – eine Möglichkeit stellt das thermo-mechanische Verfahren dar. Dabei wird das Material zunächst zermahlen, anschließend mittels zweier Rotoren bei höherer Temperatur weiter zerrieben, wodurch die Bindungen durch die mechanische Belastung aufbrechen. Gegebenenfalls könnten Hilfsmittel für eine bessere Devul-

kanisation eingesetzt werden. „Zum jetzigen Zeitpunkt wissen wir jedoch noch nicht, welches Verfahren sich am besten eignet“, sagt die Projektleiterin. Fest steht hingegen, dass eine neue Prüfmethodik zur Analyse der bearbeiteten Werkstoffe entwickelt wird. Die aufbereiteten Gummireste sollen vulkanisierbar sein und dem Herstellungsprozess ohne Qualitätsverlust der Produkte wieder zugeführt werden können.

„Wir testen das Recycling zwar am Beispiel von Bremsbelägen – die Erkenntnisse aus dem Projekt könnten aber für die Verwertung weiterer Gummiprodukte aus den unterschiedlichsten Branchen nützlich sein, zum Beispiel Dichtungen, Schläuche, Dämpfungselemente, Lager, Gummiketten oder Transportbänder. Etwa die Hälfte aller Gummiabfälle in Deutschland wird bisher verbrannt. Bei den technischen Gummiwaren sind es sogar knapp 90 Prozent. Wir möchten diese Ressourcen dem Produktionskreislauf wieder zuführen. Dies würde Rohstoffe einsparen, die meist aus fossilen Quellen hergestellt werden, und somit auch Treibhausgase im Produktionsprozess reduzieren“, berichtet Katrakova-Krüger.

Das Forschungsprojekt „DeStanz – Entwicklung eines innovativen Prozesses zur Verwertung von Gummi-Abfällen durch Devulkanisation zur Verbesserung der Kreislaufwirtschaft“ wird unter der Leitung von Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger am Institut für Allgemeinen Maschinenbau der TH Köln in Kooperation mit der Eurobremsband GmbH umgesetzt. Die Laufzeit beträgt zwei Jahre. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert das Vorhaben.



Beim Stanzen von Bremsbelägen fallen Gummiabfälle an, die bisher nicht nachhaltig genutzt werden

 [th-koeln.de](http://th-koeln.de)



Beton aus Müllverbrennungsasche:

## DAS PROJEKT „ASHCON“

**D**urch die Verbrennung von gemischten Siedlungsabfällen fallen in Deutschland jährlich etwa 5,7 Millionen Tonnen Müllverbrennungsaschen an. Da diese Rückstände bisher nicht hochwertig weiterverarbeitet werden können, verbleiben sie größtenteils ungenutzt auf Deponien. Die TH Köln arbeitet im Projekt „Ashcon“ an einem Verfahren, um MV-Asche für die Betonherstellung nutzbar zu machen. Untersuchungen mit ersten Rezepturen und Probekörpern belegen die grundsätzliche Machbarkeit.

„Müllverbrennungsasche besteht neben metallischen und organischen Anteilen aus mineralischen Stoffen. Letztere haben das Potenzial, um natürliche Ressourcen wie Kies oder Sand bei der Betonherstellung zu ersetzen“, sagt Prof. Dr. Björn Siebert vom Labor für Bau- und Werkstoffprüfung der TH Köln. Im Vorhaben Ashcon werden deshalb Konzepte zur Aufbereitung und Verarbeitung von MV-Asche entwickelt. Ziel ist es, diese als alternative Ausgangsstoffe für die Herstellung von Transportbeton – Beton, der in frischem Zustand angeliefert wird – und Betonwerkstein – zum Beispiel Pflastersteine – verwenden zu können.

Dazu haben die TH Köln, der Bergische Abfallwirtschaftsverband (BAV) und die AVEA GmbH & Co. KG mehrere Proben von MV-Aschen unterschiedlichen Alters am Standort der Leppe-Deponie in Lindlar (Oberbergischer Kreis) entnommen. Dort betreibt die Hochschule gemeinsam mit dem BAV das :metabolon Institute, ein Lehr- und Forschungszentrum. Das Projektteam stellte aus diesen Proben mittels neuer Trenn- und Sortierverfahren mineralische Gesteinskörnung her und teilte diese in Gruppen gleicher Körnung ein. „Von einer Probe MV-Asche lassen

sich bis zu 60 Prozent als sogenannte 2/8-Korngruppe mit überwiegend mineralischer Zusammensetzung gewinnen. Das ist eine Körnung, die für die Betonherstellung in großen Mengen benötigt wird. Der größte Anteil dieser Korngruppe war in frischer MV-Asche zu finden“, erklärt Siebert.

### Mindestens 50 Prozent Kies einsparen

Nach der Aufbereitung haben die Wissenschaftler verschiedene Rezepturen hergestellt. „Wir haben Zusammensetzungen mit Blick auf Faktoren wie Verarbeitbarkeit und Druckfestigkeit variiert und die Rezeptur sukzessive angepasst“, schildert Siebert. So entstand eine Mischung, bei der im Vergleich zu herkömmlichen Standardrezepturen etwa die Hälfte des darin enthaltenen Kiesel durch aufbereitete MV-Asche ersetzt wird. „Durch den Austausch haben sich gegenüber Standardrezepturen weder die Frisch- noch die Festbetoneigenschaften signifikant verändert, wie wir in Untersuchungen an Betonmischungen und daraus hergestellten Probekörpern ermittelt

haben. Das bedeutet, dass sich aufbereitete MV-Aschen grundsätzlich als Ausgangsstoff für die Betonherstellung eignen“, hebt Siebert hervor.

In weiteren Arbeitsschritten wird das Projektteam nun an Möglichkeiten einer großtechnischen Umsetzung der Betonproduktion mit MV-Asche arbeiten und die Einhaltung von Umweltauflagen überprüfen. „Wir haben bereits festgestellt, dass einzelne Schwermetallgehalte, zum Beispiel für Kupfer, problematisch werden können. Hier werden wir weitere Untersuchungen durchführen: Wie viele der im Beton gebundenen Metalle werden überhaupt freigesetzt? Welche Anwendungen, zum Beispiel in der Industrie, wären trotzdem umsetzbar? Und müssen wir mit Blick auf die globale Ressourcenknappheit und überlastete Deponien über die Bewertung der Umweltverträglichkeit diskutieren, um Reststoffe wie MV-Asche als Rohstoffe zirkulär nutzbar zu machen? Mit diesen und weiteren Fragen werden wir uns bis zum Projektende befassen“, stellt Siebert in Aussicht.



Probekörper mit MV-Asche (links im Bild) und Probekörper nach Standardrezeptur gefertigt

Das Forschungsvorhaben „Einsatz von aufbereiteter Müllverbrennungsasche als Ausgangsstoff bei der Betonherstellung“ (Ashcon) wird von Prof. Dr. Björn Siebert vom Labor für Bau- und Werkstoffprüfung der TH Köln geleitet. Innerhalb der Hochschule sind zudem Prof. Dr. Ramchandra Bhandari vom Institut für Technologie und Ressourcenschonung in den Tropen und Subtropen, Prof. Dr. Jan Wilkens von der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften sowie Prof. Dr. Christian Wolf vom :metabolon Institute beteiligt. Projektpartner sind das Institut für Infrastruktur, Wasser, Ressourcen und Umwelt (IWARU) an der FH Münster, das Institut für Baustoffforschung der

RWTH Aachen, das Fraunhofer Institut für Bauphysik, der Bergische Abfallwirtschaftsverband, die Aachen Institute for Nuclear Training GmbH (AiNT), die Fertigbeton Rheinland GmbH & Co. KG, die Metten Stein+Design GmbH & Co. KG, die Avea GmbH & Co. KG sowie die Portlandzementwerk Wittekind Hugo Miebach & Söhne KG. Das Vorhaben wird im Rahmen des Förderprogramms „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe“ (ReMin) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung bis Ende 2024 mit etwa einer Million Euro gefördert.

 [th-koeln.de](http://th-koeln.de)

Neuer Leitfaden des FEhS-Instituts:

## EISENHÜTTENSCHLACKEN IM VERKEHRSWEGBAU

Nach dem Inkrafttreten der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) im August 2023 hat das FEhS – Institut für Baustoff-Forschung seinen Leitfaden „Eisenhüttenschlacke: Wertvoller Rohstoff für einen nachhaltigen Verkehrswegebau“ aktualisiert. Der Leitfaden gibt öffentlichen Verwaltungen, privaten Bauherren und Bauunternehmen technische sowie administrative Hilfestellungen bei der Verwendung der industriellen Gesteinskörnungen aus dem Nebenprodukt der Stahlherstellung. Die EBV regelt bundesweit den umweltgerechten Einsatz von Eisenhüttenschlacken und anderen Sekundärbaustoffen in technischen Bauwerken, um den Schutz von Boden und Grundwasser sicherzustellen.

In fünf kompakten Kapiteln und einem ausführlichen Anhang mit technischen Regelwerken und dezidierten Übersichtstabellen informiert der Leitfaden über die Eigenschaften von Eisenhüttenschlacken, die physikalisch-chemischen Anforderungen für deren Einbau sowie die Güteüberwachung der schlackenbasierten Baustoffe im Verkehrswegebau.

Thomas Reiche, Geschäftsführer des FEhS-Instituts: „Mit der EBV haben wir erstmalig ein bundesweit einheitliches Regelwerk zum Einsatz unserer Sekundärbaustoffe im Verkehrswegebau – ein wichtiger Schritt hin zu einer zukunftsorientierten Kreislaufwirtschaft und zum ressourcenschonenden, umweltverträglichen Bauen. Zusätzlich brauchen wir jetzt eine weitere Änderung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes im Hinblick auf die Justitiabilität der dort bereits formulierten Bevorzugung von Sekundärbaustoffen.“ Eisenhüttenschlacken kommen als Baustoffe in der Zement- und Betonindustrie sowie im Straßen- und Verkehrsbau und ebenso als Düngemittel zur Anwendung.

 [feh.s.de](http://feh.s.de)

**DOLD** 

## Keine Kompromisse bei der Sicherheit

Sicherheitsschalter – Zuhaltung – Schlüsseltransfer – Befehlsgerät



Schalter mit elektro-mechanischer Zuhaltung

Mechanische Zuhaltung aus Edelstahl

## SAFEMASTER STS

- Für Sicherheitsanwendungen bis PL e / Kat. 4
- Verdrahtungslose, mechanische Absicherung möglich
- Modular, erweiterbares System für maximale Flexibilität
- Hochrobuste Edelstahlausführung für raue Umgebungen

[www.dold.com](http://www.dold.com)

E. Dold & Söhne GmbH & Co. KG  
78120 Furtwangen | Tel. 07723 6540 | [dold-relays@dold.com](mailto:dold-relays@dold.com)

BIM-Daten:

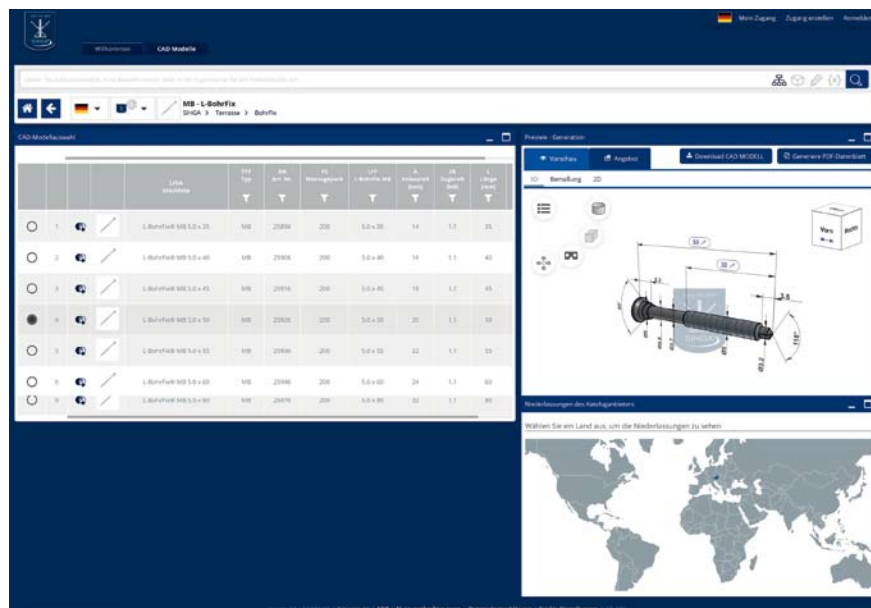
# INFORMATIONEN ZUR RECYCLINGFÄHIGKEIT VON BAUTEILEN UND MATERIALIEN

Die Wiederverwendung von Baustoffen wird immer wichtiger. Genaue Daten zu einem Bauprojekt spielen dabei eine zentrale Rolle. Im BIM-Modell und in Materialkatalogen hinterlegt, liefern sie Informationen zur Rückbaubarkeit ganzer Gebäude. Vor diesem Hintergrund bietet die Sihga GmbH zu ihren Befestigungslösungen entsprechende BIM-Daten zur Integration in die Planung an. Diese stehen auf der Unternehmens-Website zum Download bereit. Damit trägt der Befestigungsspezialist aus Gmunden in Oberösterreich nicht nur zur Digitalisierung des Planungsprozesses, sondern auch zur nachhaltigen Kreislaufwirtschaft bei.

Abfälle aus den Bereichen Bau und Abbruch machen einen erheblichen Anteil am allgemeinen Brutto-Abfallkommen aus. Dabei könnten viele Bauteile vergleichsweise einfach recycelt und wiederverwendet werden. Benötigt werden dazu allerdings möglichst genaue Informationen rund um das Produkt. Mit Building Information Modelling (BIM) lassen sich solche Daten zu jedem einzelnen verbauten Teil sammeln und transparent verfügbar machen. Auch die Sihga GmbH bietet BIM-Daten zu ihren Befestigungslösungen an. Werden diese in das BIM-Modell integriert und beispielsweise im Materialkatalog hinterlegt, liefern sie wichtige Informationen zur Recyclingfähigkeit oder Wiederverwertung von Bauteilen und Materialien.

## Mit wenigen Klicks zum passenden Produkt

Auf der Sihga-Internetseite finden Interessierte eine eigene Rubrik mit BIM-Daten zur Befestigungstechnik: vom Holz- und Wasserbau bis hin zur



Zu den einzelnen Produkten lassen sich Bemessungsdetails sowie 2D- und 3D-Modelle ansehen und downloaden

Fassadenbefestigung sowie dem Bau von Terrassen. Mit nur wenigen Klicks gelangt der Nutzer zum passenden Produkt und erhält dort nicht nur alle relevanten Daten, sondern auch Modelle in 2D und 3D sowie eines zur Bemessung des Befestigers. Das CAD-

Modell lässt sich nach Registrierung herunterladen und so ins benötigte BIM-Modell und in ein Materialkatalog übertragen. Materialkatalog erfassen und speichern zentral alle Daten und Mengen zu Bauwerken. Dazu sind die BIM-Daten nötig. Denn das 3D-Modell

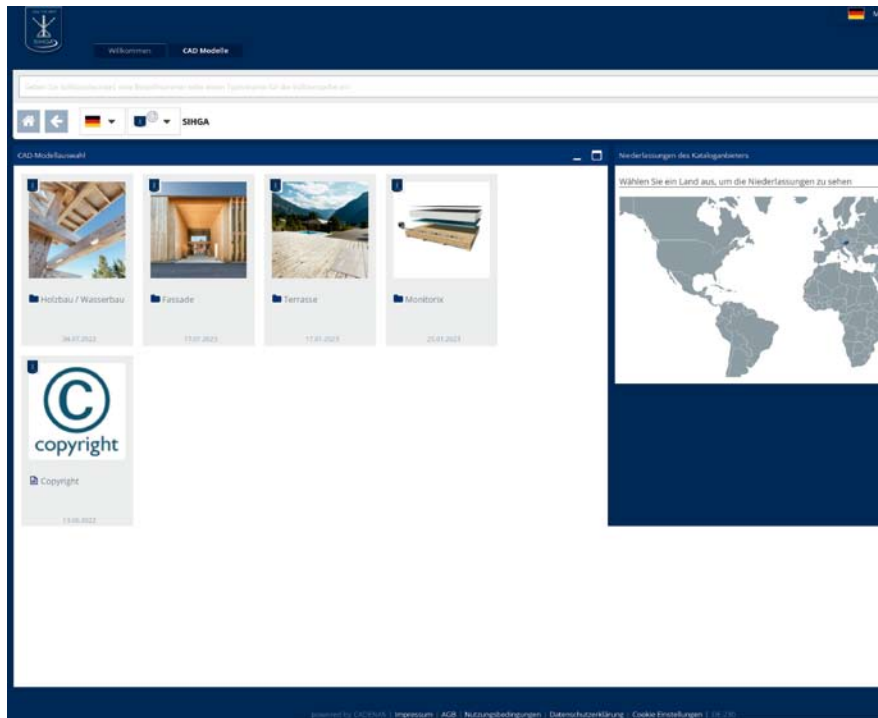
**Die Sihga GmbH** mit Sitz im oberösterreichischen Gmunden ist Innovationsführer für Befestigungstechnik im Holzbau. Mit seinen Lösungen beliefert das Unternehmen Kunden aus Industrie und Gewerbe sowie ausgewählte Fachhändler. Das Produktprogramm umfasst Systeme für die Anwendungsschwerpunkte Holz-, Fassaden-, Terrassen- und Wasserbau. Hierzu zählen Systemschrauben und -verbinder, Lastaufnahmemittel und spezielle Lösungen für den Holzbau sowie den konstruktiven Holzschutz. Sihga verfügt über 80 Patente, Gebrauchsmuster- und Markenregistrierungen. Unlängst wurde das Unternehmen mit dem österreichischen Staatswappen ausgezeichnet. Das erhalten Firmen, die sich durch außergewöhnliche Leistungen um die österreichische Wirtschaft verdient gemacht haben und in ihrer Branche eine führende und allgemein geachtete Stellung besitzen. Bislang dürfen lediglich 0,4 Prozent aller österreichischen Firmen diese Auszeichnung führen. Seit 2020 ist die Sihga GmbH auch als „Klimaneutrales Unternehmen“ ausgezeichnet.

 [sihga.com](http://sihga.com)



stellt die Basis für die Integration in den digitalen Materialkatalog dar. So liefern die BIM-Daten alle nötigen Informationen zum Bauteil und wie oft es wo im Gebäude verbaut wurde. Zudem lassen sich die Materialien nach ihrem Recycling- und Wiederverwendungspotential bewerten.

Können sie nicht für neue Projekte eingesetzt werden, helfen Daten zu den einzelnen Materialien beim Trennen des Produkts. „2023 gab es bisher schon über 1.600 Downloads der BIM-Daten von unserer Webseite. Wir wissen um die Wichtigkeit dieser Daten im Kontext der Digitalisierung und einem kreislaforientierten Denken. Vor diesem Hintergrund wird unsere Datenbank ständig erweitert und ausgebaut, um hier den Nutzen weiter zu steigern“, erklärt Sihga-Geschäftsführerin Jane-Beryl Simmer.



Sihga bietet auf der Internetseite BIM-Daten zu verschiedenen Befestigungslösungen. Diese können bequem heruntergeladen werden

Smartphones umdenken:

## WIE DER PRODUKTNUTZUNGSZYKLUS VERLÄNGERT WERDEN KANN

Im Rahmen des BMBF-Förderprojekts MoDeSt untersuchten Industriedesigner vom Fraunhofer IZM, wie der Produktnutzungszyklus von Smartphones verlängert und die Modularität technisch sowie wirtschaftlich erfolgreich umgesetzt werden kann. Im Zentrum steht die Maximierung von „Langlebigkeit“, Reparierbarkeit und Recycling-Potenzial, ohne die Funktionalität der Geräte zu beeinträchtigen.

In immer kürzeren Abständen kommen neue Smartphone-Generationen auf den Markt, lösen noch funktionsfähige Geräte ab und lassen so ihre Nutzungsdauer schrumpfen. Obwohl Studien belegen, dass Europäer ihre Mobiltelefone immer länger verwenden

den<sup>[1]</sup>, wird die volle Nutzungsdauer der Geräte noch lange nicht ausgeschöpft. Allein in Deutschland fallen jedes Jahr circa 1,7 Millionen Tonnen Smartphones als Elektroschrott an.

Die Grundlage des MoDeSt-Projekts bildet der zirkuläre Baukasten, der am Fraunhofer IZM entwickelt und öffentlich zur Verfügung gestellt wurde. Ausgehend davon haben sich die beiden Industriedesigner Tapani Jokinen und Robin Hoske zum Ziel gesetzt, das Design von Smartphones grundlegend zu überdenken, und entwickelten zwei wegweisende Entwürfe. Beim ersten Entwurf, dem sogenannten Modest Cube, lag der Fokus darauf, höchste Reparierbarkeit des Geräts umzuset-

zen. So veranschaulicht der Modest Cube, wie der Produktnutzungszyklus durch einfachen und schnellen Hardwarewechsel verlängert werden kann. Modularität erstreckt sich hier also nicht nur auf die Einzelbauteile, sondern auf das gesamte System.

### Ein Smartphone, das nicht altert

Um die funktionellen Anforderungen des Cubes festzulegen, wurden Daten zu individuellen Bedürfnissen und Nutzungsverhalten von Konsumenten analysiert und durch gezielte Workshops mit Experten aus den Bereichen Wirtschaft, Umwelt, Konsum und Design verfeinert. Hoske erklärt die entstandene Vision: „Der Modest Cube

verkörpert ein Smartphone, das nicht altert, denn mit Hilfe des Mix&Match-Prinzips können Teile der Hardware einschließlich des Bildschirms mühelos ausgetauscht werden. Das ist nicht nur ein Gewinn für die Reparierbarkeit – es eröffnet auch die Möglichkeit, unterschiedliche Anforderungen der Nutzenden zu treffen: Wer beispielsweise eine extrem gute Kamera im Smartphone braucht, kann diese aufrüsten, ohne direkt ein neues Gerät kaufen zu müssen. Damit veranschaulicht unser Entwurf, wie Elektroschrott reduziert werden kann, während der Wert des Produkts bewahrt wird.“

## Das mobile Telefon erfindet sich neu

Mit dem zweiten Entwurf gehen die Designer noch einen Schritt weiter: Mit einer innovativen Optik erfindet die „Modest Arch“ das mobile Telefon neu und bezieht zusätzlich psychologische Komponenten der Smartphone-Nutzung ein. Die Idee ist es, den Gebrauch im Sinne der digitalen Suffizienz zu moderieren, um das mentale Wohlbefinden zu fördern und potenzielle negative Auswirkungen wie verringerte Konzentrationsfähigkeit zu minimieren. Nach dem Motto „So viel wie nötig, so wenig wie möglich“ werden hierfür Nutzungsmuster hinterfragt, auf das Wesentliche beschränkt und dadurch auch der Material- und Energieverbrauch reduziert.

Besonders im Design weist die Arch eine kreative Lösung auf, die sich auf die Prognosen zukünftiger Konnektivität der Industriedesigner stützt. „Wir gehen davon aus, dass in den kommenden zehn Jahren viele Anwendungen über Virtual Reality und KI-basierte Sprachassistenten funktionieren werden. Daher haben wir uns für ein kompaktes und minimalistisches Design entschieden, bei dem die Hardware auf ein Minimum reduziert und das Betriebssystem cloudbasiert umgesetzt wird. Das Grundgerüst des Geräts ist damit eigentlich ein Webbrowser in Form eines persönlichen



Modular, länger nutz- und recycelbar:  
Forschende vom Fraunhofer IZM demonstrieren Entwürfe  
für die Smartphones der Zukunft

Tokens, der vergleichsweise wenige Bauteile benötigt. Je nach Bedarf können weitere Funktionen konfiguriert werden und die Arch als Schnittstelle für eine vernetzte IoT-Umgebung dienen“, erklärt Jokinen. So könnte die Arch je nach Bedürfnis an verknüpfte Benutzeroberflächen anderer Geräte angeschlossen werden und bequemen Zugang zu individuellen Daten und Diensten liefern.

## Gestalterische Freiheiten

Dieser Ansatz führt zu großen gestalterischen Freiheiten im Design. So entschieden sich Hoske und Jokinen für ein rundes Interface in der Größe von 51 x 15 Millimetern aus recyceltem Stahl. Wie eine Stoppuhr kann die Arch

dank ihrer ultra-mobilen Gestaltung als Armband, Halskette oder Brosche getragen und mit einer Hand gegriffen werden. Zusätzlich zu Patches an den Außenseiten des Screens arbeitet das Gerät auch mit taktil-haptischem Feedback und kann durch die Motion-Sensing-Technologie zum Beispiel als PC-Desk oder Air Mouse umfunktioniert werden. Auch eine hochauflösende Kamera und zahlreiche Sensoren zur Messung von Vitaldaten sind integriert.

Noch sind die Modest-Entwürfe Cube und Arch Zukunftsvisionen auf dem Papier; die Forschenden hinter dem Projekt haben aber ehrgeizige Pläne. Im Anschluss an das Projektende wollen sie Prototypen entwickeln und umfassende Tests damit durchführen. Die beiden zentralen Ansätze – verlängerte Produktnutzungsdauer und modulares Design – haben das Potenzial, die Elektronikindustrie nachhaltig zu verändern, das Design von Smartphones in neue Richtungen zu lenken und Elektroschrott zu reduzieren.

 [izm.fraunhofer.de](https://izm.fraunhofer.de)

[1] <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/smartphones-nutzungsdauer-austausch-wechsel-nachhaltigkeit-kosten-reparatur-101.html>

Schrottmarkt kompakt:

## DIE STIMMUNG IST GEDÄMPFT

**A**uch wenn die Stahlschrottpreise im Berichtsmonat Oktober in Deutschland und europäischen Nachbarländern – trotz reduziertem Bedarf aufgrund der schlechteren Wirtschaftslage – stabil waren, ist eine Trendumkehr noch nicht in Sicht. Insbesondere die schwache Baukonjunktur belastet die Nachfrage. Dies führte bei geringem Schrottaufkommen und begrenzter Materialverfügbarkeit zu rückläufigen Schrottpreisen im Exportmarkt Richtung Türkei und Asien. Aussagekräftige Daten zur Entwicklung im November lagen bei Redaktionsschluss dieser Ausgabe (16. November 2023) noch nicht vor.

Die IKB Deutsche Industriebank AG erwartet eine nachhaltige Trendumkehr in der ersten Jahreshälfte 2024. Nach Informationen der BDSV wollten sich viele Stahlwerke nur noch im November mit Schrott eindecken, wobei die Bestände gering gehalten würden. Somit bleibt abzuwarten, wie sich die Stahlschrottpreise entwickeln. Marktakteure gehen davon aus, dass das Altschrott-Aufkommen abnehmen



wird. Laut BDSV ist die Stimmung im deutschen Schrotthandel aufgrund der IWF-Konjunkturprognose und der vielen geopolitischen Konflikte in der Welt gedämpft.

Anfang 2024 soll für fünf der an der LME gehandelten Metalle ein zusätzlicher Schlusskurs eingeführt werden. Hintergrund sind die Ereignisse im März 2022, als die Nickel-Notierung kurzfristig und sprunghaft über 100.000 US-Dollar pro Tonne gestiegen war. Marktteilnehmer forderten daraufhin mehr Transparenz und Sicherheit. Wie die BDSV weiter berichtet,

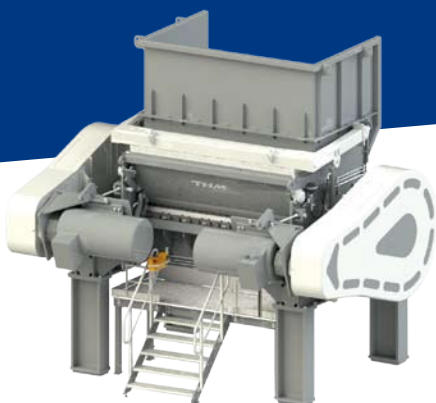
basiert der neue Schlusskurs auf der Größe aller getätigten Geschäfte und berechnet einen gewichteten Durchschnittspreis. Somit hat ein Geschäft über sechs Lose bei diesem Kurs weniger Einfluss als eines über 60 Lose.

Die Preise für legierte Schrotte haben sich im Berichtsmonat Oktober nur unwesentlich verändert – trotz fallender Nickelkurse an der LME. Zuletzt waren Nachfrage und Absatz gut, doch wird mit einer geringeren Nachfrage der Stahlwerke zum Jahresende gerechnet. Keinem Abwärtstrend unterliegen die Aluminiumpreise: Im Oktober lagen die Preise bei 2.150 US-Dollar pro Tonne. Jedoch lassen sich Primärschrotte derzeit schwierig absetzen. Vielen Werken fehlen Aufträge. Besser ist die Nachfrage nach Sekundärschrotten. Hier kommt der Exportmarkt in Richtung Asien wieder in Schwung. Der Kupfermarkt hingegen bleibt bei schwachem Handelsgeschehen weiter unter Druck. Die Nachfrage ist verhalten, weshalb mit einem Angebots-Rekordhoch im nächsten Jahr gerechnet wird.

Foto: O. Kürth

## XL-VORZERKLEINERER

**THM** recycling solutions



"VORZERKLEINERER MIT SCHNEIDENDER TECHNIK."



INPUT GEWERBEMÜLL



OUTPUT GEWERBEMÜLL

**THM Recycling Solutions GmbH**  
Sulzfelder Straße 38  
75031 Eppingen  
Germany

**Produktion & Vertrieb**  
Tel: +49 (0) 72 62-92 43-200  
Fax: +49 (0) 72 62-92 43-29

[www.thm-rs.de](http://www.thm-rs.de)  
[info@thm-rs.de](mailto:info@thm-rs.de)

Wir leben  
den Rhythmus



# Batterierecycling: NOCH LANGE NICHT DAS ENDE

**D**ie Empa – Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt und die Kyburz Switzerland AG suchen gemeinsam nach Wegen, ausgediente Lithium-Ionen-Batterien ressourcenschonend und effizient zu recyceln. Eine speziell dafür entwickelte Pilotanlage zerlegt die alten Batterien in ihre Bestandteile, damit die Materialien möglichst sortenrein zurückgewonnen werden können.

Jeder kennt das Phänomen von seinem Handy oder seinem Laptop: Mit der Zeit nimmt die Kapazität der Batterie ab, sodass man immer öfter zum Ladekabel greifen muss. Ebenso ergeht es den viel größeren Batterien in Elektrofahrzeugen: Obwohl Fahrzeughersteller für Lithium-Ionen-Batterien in Elektrofahrzeugen inzwischen eine Nutzungsdauer von acht bis zehn Jahren garantieren können, müssen auch diese früher oder später recycelt werden.

In einem vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützten Projekt haben sich der Schweizer Elektrofahrzeughersteller Kyburz Switzerland AG und die Empa zum Ziel gesetzt, ausrangierte Batterien aus Elektrofahrzeugen zu rezyklieren. Dafür entwickelte Kyburz mit Unterstützung der Empa eine Recyclinganlage, die alte Batterien in ihre Bestandteile zerlegt.

Bevor eine Batterie in der Recycling-Anlage landet, kann sie indes noch ein zweites, manchmal sogar ein drittes „Leben“ erhalten. Nach ihrem ersten Einsatz in den schweizweit bekannten gelben elektrischen Dreiradrollern, die Kyburz für die Schweizerische Post AG herstellt, kann sie zum Beispiel noch in „Second-Life“-Fahrzeugen verwendet werden, die von bereits gebrauchten Batterien angetrieben werden. Sinkt die Kapazität der Batterie weiter, muss auch das noch nicht das Ende sein. Batterien mit verminderter Kapazität

könnten etwa in stationären Anwendungen zum Speichern von Solar-energie verbaut werden. Mit diesem „Multi-Life“-Konzept soll die Nachfrage nach primären Rohstoffen in Zukunft signifikant vermindert werden.

## Direktes Recycling

Wenn die Kapazität der Batterie auch für diese Weiterverwendung nicht mehr genügt, kommt sie schließlich in die Recyclinganlage. „Bei dieser Art von Batterie sind Kathode, Separator und Anode in mehreren Schichten in einem Kunststoffgehäuse verbaut“, erklärt Empa-Forscher Andrin Büchel aus der Abteilung Technologie und Gesellschaft. Durch ein geschicktes Abrollen des Separators werden die Kathoden und die Anoden – Metallfolien, die mit Partikeln beschichtet sind, um Lithium-Ionen einlagern zu können – in zwei getrennte Behälter sortiert.



In der Pilotanlage werden ausgediente Batterien in ihre Einzelteile zerlegt



Durch ein geschicktes Abrollen des Separators werden die Kathoden und die Anoden – Metallfolien, die mit Partikeln beschichtet sind, um Lithium-Ionen einlagern zu können – in zwei getrennte Behälter sortiert

Danach geht es an die Rückgewinnung der Elektrodenmaterialien. Die Kathode, eine mit Lithium-Eisen-Phosphat-Partikeln beschichtete Aluminiumfolie, kommt in ein Wasserbad, wo sich die Partikel von der Folie ablösen und nach Dekantieren und Trocknen wieder als Pulver zurückgewonnen werden. Genau gleich verfährt man mit der Anode, die aus einer mit Graphit-Partikeln beschichteten Kupferfolie besteht. In diesem Fall entsteht jedoch eine homogene Suspension, wodurch ein Extraschritt in einer Zentrifuge notwendig ist, um die Partikel abzutrennen.

„Am Ende des Recyclingprozesses erhalten wir das Gehäuse, den Separator, die Aluminium- und die Kupferfolien sowie die Elektrodenmaterialien sortenrein zurück“, sagt Büchel. Diese Art von Recyclingverfahren wird als direktes Recycling bezeichnet. „Beim direkten Recycling wird die Batterie nur so weit zerlegt wie nötig, um die funktionalen Eigenschaften der Materialien zu erhalten. Dadurch können wir die Anzahl der notwendigen Arbeitsschritte, auch für die Weiterverarbeitung, möglichst gering halten“, schildert Büchel.

## „Auffrischung“ des Kathodenmaterials

Doch mit dem Zurückgewinnen der Materialien ist die Arbeit noch nicht getan. Damit diese wieder in einer neuen Batterie zum Einsatz kommen können, müssen sie regeneriert werden. Genau daran arbeitet zurzeit Büchel abteilungsübergreifend mit seinem Empa-Kollegen Edouard Quérel. Im Batterielabor der Abteilung Materials for Energy Conversion haben sie bereits den Mechanismus hinter der Alterung des Kathodenmaterials aufgedeckt.

„Das Lithium-Eisen-Phosphat hat eine kristalline Struktur, die bei jedem Lade- und Entladezyklus Lithium-Ionen abgibt und wiederaufnimmt“, erklärt Büchel. „Diese Struktur bleibt erhalten, aber die Menge an aktiven Lithium-Ionen nimmt mit der Zeit ab“. Zurzeit arbeiten die Forschenden daran, das Kathodenmaterial durch gezielte Zugabe von Lithium wieder „aufzufrischen“. Das Endziel: aus dem recycelten Material möglichst leistungsfähige neue Batterien bauen und den Kreislauf schließen. Bei herkömmlichen Recyclingverfahren werden Batterien geschreddert und die Wertstoffe mittels thermischer und nasschemischer Prozesse separiert.

Das direkte Recycling soll im Vergleich dazu ressourcenschonender sein, indem es weniger Energie verbraucht und keine Chemikalien einsetzt. Allerdings eignet sich das von Kyburz und der Empa entwickelte Verfahren im Moment nur für die spezifische Bauweise und Zellchemie der Batterien, wie sie unter anderem in Kyburz-Fahrzeugen zum Einsatz kommen. „Ob und wie sich dieses Verfahren auch auf andere Zelltypen übertragen lässt, untersuchen wir zurzeit im Rahmen des Innosuisse-Projekts CircuBAT, an dem neben Kyburz 23 weitere Partnerfirmen beteiligt sind“, schließt Büchel.

 [empa.ch](http://empa.ch)



# WEIL ES PASST!



## — RRG —

ROEDER ROHSTOFF VERWERTUNGS GMBH

### OBX V-24 – Die maßgeschneiderte Lösung für knifflige Aufgaben

Austausch des altbewährten Ladekrans von Baljer & Zembrod durch einen neuen OBX V-24 – unter Beibehaltung aktueller Standortbedingungen – bei unserem langjährigen Kunden, der RRG Roeder Rohstoffverwertungs-GmbH.

**BALJER**  **ZEMBROD**  
M A S C H I N E N B A U

Baljer & Zembrod GmbH & Co. KG  
Max-Planck-Str. 8 · 88361 Altshausen · Germany  
Tel.: +49 (0) 7584 295 - 47 · [mail@bz.ag](mailto:mail@bz.ag)



# EFFIZIENTES ABFALLMANAGEMENT MIT LIDAR-TECHNOLOGIE

Das schottische Abfallentsorgungsunternehmen Levenseat Renewable Energy Ltd. hat nach Einrichtung einer LiDAR-basierten Lösung von Blickfeld zur Bestandserfassung nun jederzeit Zugriff auf aktuelle Zahlen zum Materialvorrat.

Mit den bisher angewandten Methoden – hauptsächlich visuelle Schätzung bei der Anlieferung und Zählung von ankommenden Lkws – war es Levenseat nicht möglich, die Bestandsmenge exakt zu ermitteln. Der Mangel an Bestandsinformationen für die Abfallsortierung und -behandlung zur Energieerzeugung führte zu ineffizienten Prozessen und machte die Abläufe empfindlich gegenüber Störungen. Wenn es beispielsweise aufgrund von Maschinen-Ausfällen zu einer übermäßigen Ansammlung von Material in der Lagerhalle kam, stiegen die Sicherheitsrisiken: Die größere Abfallmenge erhöhte das Brandrisiko, brachte die Lagerkapazität an ihre Grenzen und erforderte teilweise die Umleitung von Lkw zu anderen Standorten, was sich negativ auf die logistische Effizienz auswirkte. Umgekehrt führte zuweilen eine unzureichende Auslastung der Lagerfläche zu verpassten Chancen: Verfügbare Verarbeitungsressourcen wurden nicht vollständig genutzt und es wurde weniger produziert, als mög-



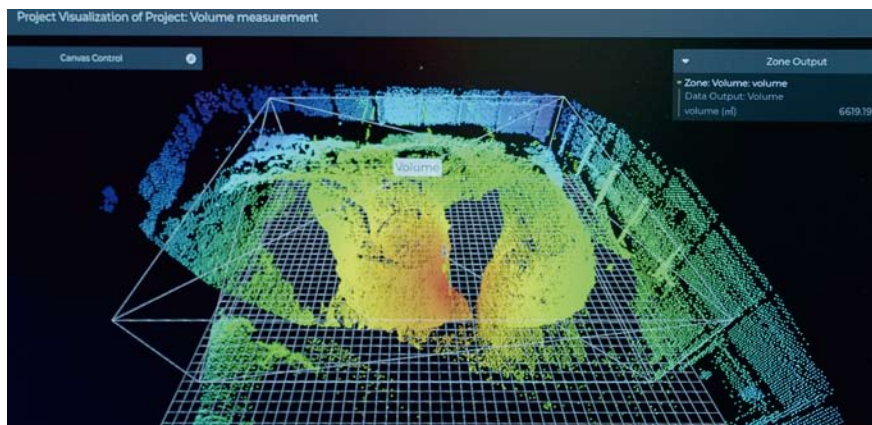
lich gewesen wäre, was sich letztlich in den Zahlen niederschlug. Daher sollte eine exaktere Technologie zur Vorraterfassung gefunden und eingeführt werden.

## Reibungslosere Abläufe

Die Wahl fiel auf eine Volume Monitoring-Lösung des Münchner Herstellers Blickfeld GmbH, die vom Partnerunternehmen Quvo bei Levenseat installiert wurde. Sie basiert auf LiDAR-Technologie („Light Detection and Ranging“) und liefert Echtzeit-Materialdaten. Das funktioniert, indem LiDAR-Sensoren mehrere hunderttausend Laserpulse pro Sekunde über ein großes Sichtfeld aussenden und damit das Umfeld systematisch scannen. Daraus werden

3D-Abbildungen der Oberfläche erstellt, aus denen eine sogenannte Perzeptionssoftware das Volumen präzise berechnet. Lediglich vier an der Decke montierte Blickfeld LiDAR-Sensoren des Modells „Cube 1“ reichen trotz der riesigen Dimensionen der Levenseat-Halle aus, um die Daten zu erheben und den Mitarbeitenden zum Abruf auf intuitiv bedienbaren Dashboards auf ihrem Smartphone, Tablet oder Desktop-Computer zur Verfügung zu stellen.

Dank der LiDAR-basierten Erfassung des Bestandsvolumens konnte Levenseat die Effizienz im Lagerbereich und in den logistischen Prozessen steigern. Die Arbeitsabläufe sind jetzt reibungsloser, die Disposition der Lkw präziser gesteuert, die Auslastung der Verarbeitungsmaschinen optimiert und Verzögerungen bei der Verarbeitung minimiert. Außerdem ist Levenseat nun in der Lage, Sicherheitsrisiken, die durch Überfüllung der Anlage entstehen, wie etwa eine erhöhte Brandgefahr, im Vorfeld entgegenzuwirken. Das Unternehmen arbeitet bereits an der Ausrüstung eines zweiten Standorts, weitere sollen folgen.



levenseat.co.uk  
blickfeld.com



Fingerprint von Kunststoffen:

## SKZ BIETET VERSCHIEDENE METHODEN ZUR MATERIALIDENTIFIKATION AN

Das Kunststoff-Zentrum SKZ in Würzburg sieht eine wachsende Nachfrage nach Materialidentifikation im Zusammenhang mit dem Einsatz von Rezyklaten sowie dem Austausch von Materialrezepturen. Hierbei findet die DIN SPEC 91446, ein Verfahren zur Klassifizierung von Rezyklaten nach Datentiefe mittels sogenannter Qualitätslevels (DQL), vermehrt Berücksichtigung. Dieser Ansatz ermöglicht die Bewertung von Rezyklaten auf der Grundlage der verfügbaren Daten und fördert die Vergleichbarkeit von Materialien.

Die Materialidentifikation ist ein entscheidender Schritt, um sicherzustellen, dass der gewünschte Werkstoff in der Produktion verwendet und die Materialspezifikation eingehalten wurde. Das SKZ bietet verschiedene Methoden zur Materialidentifikation an, darunter:

- **Infrarotspektroskopie (FTIR):** Dieses Verfahren ermöglicht die Feststellung von Materialien anhand ihrer charakteristischen Absorptionsbanden im Infrarotspektrum. Füllstoffe wie Talkum, Kreide oder auch Flammschutzmittel können ebenfalls erkannt werden.
- **Dynamische Differenz-Kalorimetrie (DSC):** Diese Methode befasst sich mit dem thermischen Verhalten von Materialien und identifiziert charakteristische Temperaturen wie Glasübergangs- oder Schmelztemperatur.
- **Thermogravimetrie (TGA):** Die TGA analysiert die Änderung der Masse einer Probe in Abhängigkeit von Temperatur oder Zeit. Mit diesem Verfahren kann beispielsweise das

Zersetzungsverhalten untersucht oder Anteile an Weichmachern, Ruß, Kreide, Glasfasern oder anderen Füllstoffen ermittelt werden.

### Einzelmethoden oder Methodenkombinationen möglich

Neben diesen Vorgehensweisen bietet das SKZ eine breite Palette von Materialprüfungen an, einschließlich der Bestimmung von Dichte, Härte, Schmelze-Massefließrate, mechanischen Eigenschaften, Erweichungstemperatur und vielen weiteren. Je nach den individuellen Anforderungen und Fragestellungen können Einzelmethoden oder sinnvolle Methodenkombinationen angewendet werden.

### „Genaue Identifikation von entscheidender Bedeutung“

Alexander Ebenbeck, Vertriebsleiter am SKZ für die Bereiche Prüfung, Überwachung und Zertifizierung, betonte die Bedeutung der Materialidentifikation: „In einer Zeit, in der Nachhaltigkeit und die Verwendung

von Rezyklaten im Kunststoffsektor an Bedeutung gewinnen, ist die genaue Identifikation von Materialien von entscheidender Bedeutung. Unsere Dienstleistungen bieten Unternehmen die Möglichkeit, sicherzustellen, dass ihre Materialien den gewünschten Anforderungen entsprechen, und tragen dazu bei, die Qualität und Nachhaltigkeit von Kunststoffprodukten zu steigern.“

Das SKZ ist Mitglied der Zuse-Gemeinschaft – ein Verbund unabhängiger, industrienaher Forschungseinrichtungen, die das Ziel verfolgen, die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Industrie, insbesondere des Mittelstandes, durch Innovation und Vernetzung zu verbessern.

■ Unternehmen und Organisationen, die mehr über die Materialidentifikation von Rezyklaten und die Dienstleistungen des SKZ erfahren möchten, können sich direkt an das SKZ wenden.

🌐 [skz.de](https://www.skz.de)



# DEKONTAMINATIONSROBOTIK ZUM GREIFEN NAH

Das Kompetenzzentrum Robdekon hat einem interessierten Fachpublikum seine Türen in Karlsruhe geöffnet und den aktuellen Forschungsstand im Bereich der Dekontaminationsrobotik vorgestellt.

Rund 80 Teilnehmende, darunter hochrangige Vertreter der Energie- und Altlastenbranche, konnten sich am 18. und 19. Oktober 2023 in Live-Demonstrationen aktiv mit den (teil-) autonomen Robotersystemen vertraut machen und Fragestellungen mit den Robdekon-Partnern diskutieren. In der kommenden Zeit sollen die im BMBF-geförderten Kompetenzzentrum entwickelten Technologien in realer Umgebung erprobt und für den Praxiseinsatz ertüchtigt werden.

Im 2018 gestarteten Kompetenzzentrum Robdekon – Roboter für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen entwickeln Forschungseinrichtungen und Unternehmen gemeinsam autonome und teilautonome Systeme für Aufgaben, die bisher manuell oder mittels konventioneller Arbeitsmaschinen erledigt werden müssen. Dies kann einen erheblichen Beitrag zur Arbeitssicherheit für den Menschen schaffen. Einsatzszenarien sind beispielsweise die Sanierung chemisch verseuchten Geländes und alter Mülldeponien, die Handhabung von Gefahrstoffen sowie der Rückbau kerntechnischer Anlagen.

## Pilotierungspartner gesucht

Auf der diesjährigen Partizipationsveranstaltung unter dem Motto „Dekontaminationsrobotik 2023“ am Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB trafen und vernetzten sich Teilnehmende aus Industrie und Anwendung mit den Robdekon-Partnern. Die Teilnehmenden konnten „hands-on“ vielfältige Robotersysteme und

autonome Baumaschinen testen und erleben, die für verschiedene Einsatzbereiche entwickelt werden, etwa für die Messung der Ortsdosisleistung, das Abfräsen kontaminierter Betonschichten oder für Greif- und Transportaufgaben von Gefahrgut.

Dr. Janko Petereit, Wissenschaftler am Fraunhofer IOSB und Robdekon-Koordinator: „Wir sind inzwischen so weit, dass wir die Robotersysteme in Pilotprojekten testen können. Dafür suchen wir Unternehmen, sowohl Maschinenhersteller als auch Anwender, um die Praxistauglichkeit unserer Technologien weiter zu optimieren und den Weg in die produktive Anwendung zu ebnen.“ Interessenten können sich jederzeit an das Robdekon-Koordinationsbüro am Fraunhofer IOSB wenden.

## Roboter bergen Fässer und greifen auch reflektierende Objekte

In Fachvorträgen und Diskussionen lag ein Fokus auf den technologischen Verfeinerungen, die das Kompetenzzentrum

in letzter Zeit erzielen konnte und die eine wichtige Grundlage für die Einsatzfähigkeit in der Praxis bilden. So können humanoide Roboter beim autonomen Handling von Anlagenteilen nun auch reflektierende oder transparente Objekte erkennen. Autonome Bagger können nun Fässer aus der Ferne bergen, ohne diese zu beschädigen. Durch ausgereifte Schnittstellen können die Robotersysteme sowohl untereinander kommunizieren, um komplexe Dekontaminationsaufgaben autonom im Team zu lösen, als auch eine intuitive Mensch-Maschine-Schnittstelle bereitstellen. Im Einzelnen waren folgende Entwicklungen im Praxiseinsatz zu erleben – teils am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), teils auf dem Gelände des Fraunhofer IOSB:

GammaBot zur Gebäudevermessung kerntechnischer Anlagen (KIT): Dieser Roboter fährt Räume einer kerntechnischen Anlage autonom ab und kartiert dabei mittels 3D-Laserscanner die Umgebung. Die dabei entstehenden hochauflösenden Punktwolken werden



Robdekon-Sprecher Prof. Jürgen Beyerer, Leiter des Fraunhofer IOSB, stimmt die Gäste auf die Demonstrationsveranstaltung ein



automatisch zu einem vollständigen Raummodell zusammengesetzt. Zusätzliche Informationen wie Wärmebilder, Gamma-Spektrogramme oder Messungen der Ortsdosisleistung werden in zusätzlichen Layern abgelegt.

Holodeck zur intuitiven Robotersteuerung (KIT): Mit einem frei im Raum beweglichen Steuerhebel und einer Hololens-Brille können Benutzer Maschinen wie etwa Bagger aus sicherer Entfernung steuern beziehungsweise Bewegungsabläufe vorgeben. Die innovative Schnittstelle unterstützt den Nutzer dabei intuitiv durch haptisches Feedback. Wie sich das Publikum selbst überzeugen konnte, macht das System etwa die Kräfte und Widerstände spürbar, die sich an einem Bagger ergeben, wenn man versucht, Fässer zu greifen und zu versetzen.

Der humanoide Roboter „Armar-de“ für die Dekontamination von Anlagenteilen (KIT) ist für zweihändiges Greifen und Manipulieren optimiert. Er kann autonom oder teilautonom auch unbekannte Objekte greifen und einen dafür passenden Griff wählen. Dies gelingt auch in komplexen Situationen, zum Beispiel bei reflektierenden oder transparenten Objekten, was in der Praxis eine Herausforderung darstellt. Der Roboter lernt dabei aus jedem geglückten und nicht geglückten Griff für die Zukunft.

Das Multi-Roboter-Team für das Bergen von Gefahrstoffen (FZI) wurde



Autonomer Bagger beim Greifen von Fässern

anhand zweier Roboterhunde demonstriert. Basierend auf dem Robot Operating System (ROS), erfassen sie die Umgebung visuell, unterstützen den Bediener beim Greifen von Objekten und bringen die Ladung anschließend autonom an den gewünschten Zielort.

### 3D-Darstellung der Situation während des Einsatzes

Das Leitstandssystem für Shared Autonomy (DFKI) lässt sich flexibel per Lkw, Schiff oder anderen Transportmitteln nahe der Gefahrenzone positionieren. Von einem sicheren Abstand aus können die Robotersysteme direkt aus dem Container heraus gesteuert werden. Mit Hilfe der Mastkamera lassen sich das Manöver und die Umgebung des Robotersystems überwachen. Zusätzlich steht dem Anwender eine 3D-Darstellung

der Situation während des Einsatzes zur Verfügung. Durch die hier verwendete, standardisierte Robdekon-Softwareschnittstelle sind alle Robotersysteme von allen Leitständen bedienbar, und die Sensordaten der Systeme werden entsprechend der Fähigkeiten des Leitstands angezeigt.

Autonomer 24-Tonnen-Bagger „Alice“ (Fraunhofer IOSB): Er verfügt über Hard- und Softwaremodule für Lokalisierung, Umgebungskartierung, Hinderniserkennung und Bewegungsplanung. Er kann sich selbstständig in unbekanntem, unstrukturiertem Gelände bewegen und kontaminierte Erdschichten abtragen. In der Demo wurde gezeigt, wie Alice den Menschen beim beschädigungsfreien Greifen von Fässern unterstützt und diese dann autonom im Zielbereich absetzt.

[iosb.fraunhofer.de](http://iosb.fraunhofer.de)



**RecyclingPortal**  
Das Fachportal für Abfall, Entsorgung,  
Recycling, Kreislaufwirtschaft und Märkte



[www.recyclingportal.eu](http://www.recyclingportal.eu)



Polymer- und Farbsortierung in einer Maschine:

## TOMRA STELLT DEN NEUEN INNOSORT FLAKE VOR

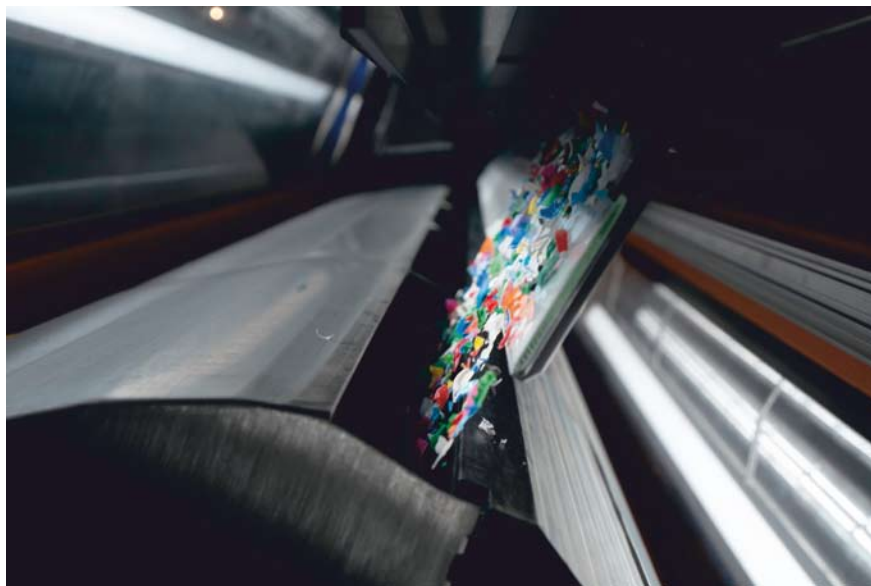
**K**unststoff-Flakes können gleichzeitig nach Polymer, Farbe und Transparenz sortiert werden. Selbst bei stark verunreinigtem Input lässt sich ein optimales Sortiierungsergebnis erzielen.

Tomra stellt die nächste Generation seiner Flake-Sortiertechnologie vor. Ausgestattet mit einer leistungsstarken Sensorkombination, sortiert der neue Innosort Flake Polymere nach Materialart und Farbe und entfernt Verunreinigungen, um reine Fraktionen erzeugen zu können. Dank seines fortschrittlichen Nahinfrarot-Spektrometers (NIR) erkennt das Gerät präzise verschiedene Polymere und ermöglicht die Rückgewinnung von Wertstoffen aus stark verunreinigtem Input.

Wie Tomra mitteilt, können mit dieser Technologie zum Beispiel Kunststoffe aus gemischten Abfällen für das Recycling sortiert werden. Damit ließen sich mehr wiederverwertbare Materialien erschließen, die sonst verloren gingen oder für minderwertige Anwendungen herabgestuft werden würden. So würden beispielsweise Polyolefine (PO) wie Polyethylen (Pe) und Polypropylen (PP) häufig im selben Abfallstrom vermischt. Mit dem neuen Innosort Flake können gemischte Kunststofffraktionen nach dem Schreddern und Waschen in saubere PET-, PP- und PE-Fraktionen und andere Materialien sortiert werden. Dabei erfüllen sie den Angaben von Tomra zufolge die Qualitätsanforderungen für die Extrusion und die Herstellung von hochwertigen Post-Consumer-Rezyklaten.

### Verbesserte Optik

Darüber hinaus profitierten Anlagenbetreiber von der „unübertroffenen“ Farbsortierleistung der Maschine. Seine verbesserte Optik mit einem ver-



Sortierung von Polyolefin-Flocken

änderbaren Farbhintergrund und doppelseitigen hochauflösenden Kameras erkennt laut Tomra Millionen von Farben und erstellt einfarbige Fraktionen. Die kontrastreiche Bildgebung könne sogar zwischen weißen, opaken und natürlichen, transparenten und transluzenten Flakes unterscheiden, wodurch Materialverluste reduziert und der Ertrag maximiert würden.

Alberto Piovesan, Global Segment Manager Plastics bei Tomra Recycling Sorting: „Der neue Innosort Flake ist so konzipiert, dass er die größte Bandbreite an Polymeren und Farben sortieren kann, und das gleichzeitig. Das eröffnet Recyclern neue Möglichkeiten und maximale Flexibilität, um auf sich verändernde Marktanforderungen zu reagieren. Wenn ein Betreiber in



Der neue Innosort Flake

diesem Monat PET reinigen und im nächsten Monat ein sauberes blaues PP produzieren möchte, ist das mit der neuen Maschine technisch sehr gut möglich.“

### Für maximalen Output und Rentabilität

Tomra-Produktmanager William Zeng ergänzt: „Wir haben die Maschine mit Blick auf die Anforderungen unserer Kunden entwickelt. Mit ihrem integrierten Kühlsystem und dem robusten Design liefert sie eine noch stabilere Leistung in anspruchsvollen Umgebungen und zuverlässige Ergebnisse für maximalen Output und Rentabilität. Darüber hinaus erreichen die Recycler mit den verbesserten Technologien bereits nach dem ersten Sortierschritt sehr hohe Reinheitsgrade. Je nach Verschmutzungsgrad des Eingangsmaterials und den angestrebten Reinheitsgraden können weniger Sortierschritte erforderlich sein.“ Der neue Innosort Flake verfügt über

bis zu vier Rutschen und einen veränderbaren Beleuchtungshintergrund. Mehrere Sortier- und Rückgewinnungsschritte können in einer einzigen Maschine durchgeführt werden. Daraus folgen eine erhebliche Zeitersparnis und geringere Materialbearbeitung. Da ein System nur dann die beste Leistung erbringt, wenn alle Komponenten nahtlos zusammenarbeiten, ist die Wartung entscheidend. Das neue Design ermöglicht einen ungehinderten Zugang zu den Komponenten der Maschine und damit eine reibungslose Wartung mit geringen Ausfallzeiten.

### Datengestützte Analyse

Außerdem kann „Tomra Insight“ als zusätzlicher Dienst installiert werden. Mit der cloudbasierten Datenüberwachungsplattform lässt sich die Sortierleistung verbessern. Zum einen hilft sie, Prozesse durch Datenanalyse zu optimieren. Dank der Erkennung von Ineffizienzen und vorausschauender Wartung können Maschinenstillstände

und Produktivitätsverluste reduziert werden. Zum anderen ermöglicht die Echtzeitüberwachung den Anlagenbetreibern jederzeit und überall den Zugriff auf die Daten, um die Prozessstabilität zu gewährleisten.

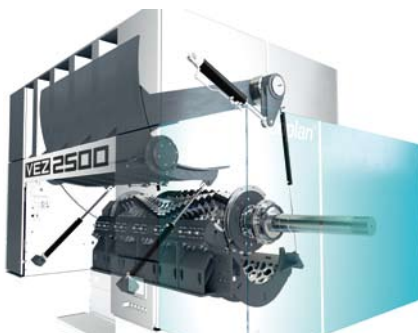
Piovesan fasst zusammen: „Dank der verbesserten Technologien gestaltet der neue Innosort Flake das Kunststoffrecycling ganz neu. Kunden, die unser System testen, sind von seinen Fähigkeiten und seiner Benutzerfreundlichkeit überzeugt. Jetzt können sie Abfallströme mit hoher Verunreinigung verarbeiten und Fraktionen mit hohen Reinheitsgraden erzeugen, indem sie mehrere Sortierschritte gleichzeitig durchführen. Diese Anpassungsfähigkeit in Kombination mit modernsten Technologien macht den neuen Innosort Flake zu einer zukunftsicheren Flake-Sortierlösung für jeden Recycler, der extrusionsfähige Flakes herstellt.“

 [tomra.com](https://tomra.com)

## TECHNOLOGIEN ZUR RESTSTOFFAUFBEREITUNG

Vecoplan reagiert auf die Bedürfnisse des italienischen Marktes. Auf der Ecomondo in Rimini stellte der Hersteller den Vorzerkleinerer VEZ 2500-TV vor. Die Maschine bereitet ganz unterschiedliche Input-Materialien wie Produktions- und Sortierreste, Verpackungen sowie Haus- und Gewerbeabfälle zu Ersatzbrennstoffen etwa für Zement- und Kraftwerke auf. Dazu ist der VEZ-TV mit dem energieeffizienten und funktionsstarken Direktantrieb HiTorc ausgestattet. Das Gehäuse des Einwellen-Zerkleinerers besteht aus einer robusten Konstruktion mit optimaler Maschinengeometrie. Sie bildet die Basis für einen leistungsfähigen und störungsfreien Betrieb mit konstant hoher Output-Qualität. Austausch-

bare Siebbeläge sind in mehreren Variationen erhältlich. Dazu kommt: Durch eine große Wartungstür und eine hydraulische Bodenklappe ist die Maschine gut zugänglich. Der Techniker kann Störstoffe ergonomisch und sicher entnehmen. Bogenschieber, Bodenklappe und Siebkorb lassen sich einfach bewegen.



### Digitalisierungskonzept als Option

Als Option stattet Vecoplan den Vorzerkleinerer mit dem leistungsstarken Digitalisierungskonzept Vecoplan Smart Center (VSC) aus. Dieses ermöglicht eine maximale Effizienz der Schredder und Anlagen. Das integrierte und intuitive Bedienpanel VSC.control dient dabei als Kommunikationsmedium für die moderne Steuerung und die direkte Verbindung mit Vecoplan. Mithilfe des VSC.connect wird die Maschine vernetzt. Anwender können online auf zusätzliche Leistungen wie Remote Service, KPIs (Key Performance Indicators) oder auch eine Media-Datenbank zugreifen.

 [vecoplan.com](https://vecoplan.com)

# VIDEOSICHERHEITSSYSTEM FÜR KRITISCHE INFRASTRUKTUREN

**S**peziell für Kritische Infrastrukturen hat Securiton Deutschland ein eigenes Analyse-Modul entwickelt. IPS Critical Infrastructure Protection schützt die Anlagen gegen Einbruch, herumlungernde Personen und Kamerate sabotage.

Die Außenbereiche besonders sensibler und schützenswerter Einrichtungen sichert das Videosicherheitssystem mit dem patentierten Zonenkonzept. Es erkennt verlässlich Übertritte und verdächtige Bewegungen. Im Ernstfall nimmt das System sogar virtuell die Verfolgung auf, und Sicherheitskräfte wissen jederzeit ganz genau, wo sich ein mutmaßlicher Täter aufhält oder in welche Richtung er sich bewegt.

## Das Umfeld im Blick

Das Videosicherheitssystem wird exakt auf die besonderen Projektanforderungen abgestimmt. So entsteht ein hochstabiles Frühwarnsystem zur Gefahrenerkennung. Das Bildmaterial wird für eine gewisse Zeit gespeichert und datenschutzkonform verarbeitet. Diese Form der Prävention begrenzt den Schaden, vermeidet daraus resultierende Störfälle, spart Kosten und unterstützt das Fachpersonal maßgeblich. Ergänzend können zur Bewertung der Lage auch Aufklärungsdrohnen entsandt werden, um die Alarmursache genauer zu verifizieren.

Wärmebildkameras behalten auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen und selbst nachts das Umfeld im Blick: Denn herumlungernde Personen könnten beispielsweise ein Ziel ausspähen. Werden sie direkt durch Lautsprecher angesprochen, ist der Aufenthalt in den meisten Fällen schnell und kontaktlos beendet. Zäune können darüber hinaus mit Detektionssensoren ausgestattet und

überwacht werden. Alarme verarbeitet die zentrale Sicherheitsmanagement-Plattform.

## Eine Schutzkuppel

Das Dome-Security-Konzept von Securiton Deutschland legt sich digital wie eine schützende Kuppel über die Liegenschaft. Ergänzend zur Bodensicherung kann auch eine Überwachung des bodennahen Luftraums sinnvoll sein. Die Technik kann „feindliche“ Drohnen erkennen, abwehren oder wahlweise übernehmen und kontrolliert landen lassen. Die Detektion liefert Daten zu den Positionen von Pilot und Drohne, zu ihrer Flugbahn

und Flughöhe – sogar den Modelltyp erkennt sie.

## Risiken bewerten, Standards festlegen

Risiken und Wahrscheinlichkeiten müssen zunächst bewertet, Schutzziele bestimmt und präventive Maßnahmen definiert werden. Nicht alles, was technisch möglich ist, ist für jeden Anwendungsfall ratsam. Betreiber müssen ihre Investitionen sorgsam planen – in Bezug auf Planungs-, Personal- und Kapitalressourcen. Das KRITIS-Dachgesetz sieht wenigstens eine Bewertung von Risiken, die Definition von Mindeststandards und ein zentrales Störungsmonitoring vor. Gefahrenabwehrsysteme von Securiton Deutschland sind modular aufgebaut und können jederzeit auch erweitert werden. Der Sicherheitsexperte betreut bundesweit den gesamten Errichtungsprozess von der Beratung bis zur Wartung.

 securiton.de

## Wärmebildkameras behalten auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen das Umfeld im Blick.



Der 360-Grad-Schutz für Kritische Infrastrukturen umfasst Grundstücksgrenze, Gelände und Luftraum sowie Gebäudeaußenhaut und Innenräume



# „FF DRAWER FILTER MAGNET“ VON BUNTING MIT NEUEM EINSATZ

Schubladen-Filtermagnete der FF-Serie eignen sich zur Abtrennung eisenhaltiger Metallverunreinigungen aus trockenen, freifallenden Massenströmen im Temperaturbereich bis 175 °C. Die im Schubladensystem integrierten, extrem starken und temperaturkompensierenden Neodym-Selten-Erden-Magneten erfassen auch kleinste eisenhaltige Partikel.

Bunting zählt zu den weltweit führenden Entwicklern und Herstellern von Magnet-, Wirbelstrom- und elektrostatischen Abscheidern sowie Metalldetektoren. Die europäischen Produktionsstätten von Bunting befinden sich in Redditch, etwas außerhalb von Birmingham, und Berkhamsted, beide im Vereinigten Königreich. Der neue Einsatz ermöglicht eine schnelle, einfache und sichere Entfernung von Eisenmetallen, die sich an den hochfesten Rohrmagneten festsetzen, und kann in bestehenden Schubladen-Filtermagneten der FF-Serie des Herstellers nachgerüstet werden.

Der „FF Drawer Filter Magnet“ fängt Fremdmetalle in Anlagen zur Her-

stellung und zum Recycling von Kunststoffen, zur Verarbeitung von Lebensmitteln, Pulvern und vielen anderen trockenen Materialien auf. Im Betrieb werden trockene Materialien wie Kunststoffgranulat oder -flocken durch Schwerkraft in den FF-Schubladenfiltermagneten eingebracht, der Reihen hochfester Seltenerd-Neodym-Röhrenmagnete enthält. Das starke Magnetfeld zieht alle im frei fließenden Material vorhandenen Eisenmetallverunreinigungen an die Rohroberfläche und hält sie sicher fest.

## Einfache Lösung für lange bestehendes Problem

Durch häufiges Entfernen des eingefangenen Metalls bleibt die optimale Trennleistung erhalten. In der Vergangenheit bedeutete dies, die Rohrmagnetbaugruppen aus dem Gehäuse zu entnehmen und das eingefangene Eisenmetall manuell zu entfernen. Dies erweist sich aufgrund der extremen Stärke der Neodym-Rohrmagnete und der möglicherweise durchdringenden Natur der Eisenmetallkontamination oft als zeitaufwändig und gefährlich.



Mit dem neuen Einsatz ziehen Bediener die Rohrmagnete mithilfe eines Griffs durch die Plexiglasplatte aus dem Gehäuse. Eventuelle Metallverunreinigungen werden zur Vorderseite der Platte gezogen, die mit starken Kunststoffscheiben ausgestattet ist: Das Metall bleibt im Gehäuse. Da der Rohrmagnet vollständig zurückgezogen wird, wird das eingefangene Metall nicht mehr magnetisch gehalten und fällt durch die Schwerkraft in einen Abfallsammelschacht.

Der Einsatz wird als Teil der neuen FF-Schubladen-Filtermagnete (Modell FF-MSCI – FF Manual Self-Clean Insert) geliefert und ist für die einfache Nachrüstung in zuvor gekaufte Standardeinheiten konzipiert. „Es ist eine einfache Lösung für ein seit langem bestehendes Problem“, erklärt Bradley Greenwood, Vertriebsleiter von Bunting. „Unser Ziel war es jedoch, den Einsatz so zu gestalten, dass er problemlos in vorhandene FF-Schubladenfiltermagnete eingebaut werden kann. Unsere FF-Schubladenfiltermagnete funktionieren über lange Zeiträume hinweg erfolgreich, ohne dass ein Austausch erforderlich ist. Mit dem Einsatz können Kunden einfach die Frontplatte austauschen und so die Metallreinigung einfacher und sicherer gestalten.“



# NEUE NASSSCHNEIDMÜHLE VON HELLWEG FÜR DAS FOLIENRECYCLING

Auf der Fakuma 2023 präsentierte Hellweg Maschinenbau erstmals seine mit einer Zwangszuführung ausgestattete Nassschneidmühle für das Folienrecycling. Deren zukunftsweisendes Antriebskonzept setzt auf Motoren mit geringen Leistungen von 45 kW bis 110 kW.

Diese ermöglichen den Angaben des Herstellers zufolge „bisher unerreichte niedrige Stromverbräuche im Bereich von nur rund 70 bis 90 kWh, und sorgen so für sehr geringe Betriebskosten, die sich dank gleichzeitig hoher Durchsätze bis zu 5.000 kg Folie pro Stunde noch weiter reduzieren“. Das zwangsweise Beschicken per Stopfschnecke sichert laut Hellweg einen langfristig störungsarmen Betrieb auch bei verunreinigter Eingangsware. Dabei würden die neuen Mühlen – „dank ihrer gewohnt robusten, schweren und langlebigen Ausführung“ – auch anspruchsvollen Anwendungen mit hohen Verschmutzungsgraden gerecht.

## Scherenschnittprinzip für „perfekte“ Flakes

Folien aus PET, PE, PP, PS, PVC, PC, PLA, HDPE oder LDPE werden den Schneidmühlen mittels Stopfschnecken zwangszugeführt, sodass der Betrieb auch bei Verunreinigungen in der Eingangsware sicher läuft. Je nach Ausführung sind die Mühlen mit fünf oder sieben Rotor- und zwei oder drei Statormessern bestückt. Aufgrund ihres sehr geringen Verschleißes sorgen diese Messer für zusätzliche erhebliche Kosteneinsparungen. Sie arbeiten nach dem für Hellweg typischen, doppelten Scherenschnitt-Prinzip. Diese Technologie, die einen Benchmark hinsichtlich Schnittqualität und Staubfreiheit setzt, sichert einen konstanten Schnittpalt und erfordert kein Einstellen der Rotormesser.



Der Zerkleinerungsprozess erzeugt dadurch Flakes mit gleichbleibend optimaler Qualität sowie „perfekter Partikelgrößenverteilung und Geometrie“. Deren scharfkantige und vor allem flache Form ohne Torsion oder Faltung eignet sich, so Hellweg weiter, optimal für die Weiterverarbeitung einschließlich Transport, Waschen und gegebenenfalls Delaminieren. Darüber hinaus minimiert dieses vorteilhafte Prinzip auch die Menge des anfallenden Staubes (Fines), der meist nicht als neuer, wertvoller Rohstoff genutzt werden kann. Je nach verwendeter Siebgröße liegt der Staubanteil typischerweise bei sehr niedrigen drei Prozent und darunter.

Im Markt wird zunächst der Typ MDSG 1500/600 W verfügbar sein. Die Ausführungen MDSG 600/600 W

und MDSG 600/300 W werden folgen, kündigt Hellweg an. Dabei steht die erste Zahl in der Typenbezeichnung für die Arbeitsbreite von 600 beziehungsweise 1.500 Millimetern. Die zweite nennt den Durchmesser der aus einem Materialrohling gefertigten, verwindungssteifen und unwuchtfreien Rotoren (300 bzw. 600 mm) mit doppelter, wassergeschützter Außenlagerung – für eine außerordentlich hohe Laufruhe.

## Mit Smart Control für optimierte Arbeitsweise

Alle Ausführungen sind mit der von Hellweg entwickelten und inzwischen in einer Vielzahl von Systemen dieses Herstellers bewährten digitalen Smart-Control-Steuerung ausgestattet. Zusammen mit einer internen Verarbeitungslogik ermöglicht diese eine Betriebsweise mit stets maximaler Wirtschaftlichkeit, unabhängig von variierenden Arbeitsbedingungen, bei zugleich minimalem Aufwand für das Bedienpersonal. Damit lässt sich auch die Zwangszuführung über eine Vielzahl von Parametern zielgenau auf die jeweilige Zerkleinerungsaufgabe abstimmen, um die jeweilige optimale Kombination aus Vorschub, Motorlast und Durchsatz bereitzustellen.

Smart Control ist für alle Schneidmühlen-Baugrößen von Hellweg verfügbar, angefangen bei der Beistellmühle der Serie 150 für die Kleinteil- und Angussvermahlung bis zur für härteste Anwendungen ausgelegten Großschneidmühle der Serie 600. Die Steuerung erfasst dazu sowohl Kenngrößen wie Stromverbrauch, Motordrehzahl und Lagertemperaturen als auch den Zustand von Messern, Sieben und Keilriemen.

**Der Zerkleinerungsprozess erzeugt Flakes mit gleichbleibend optimaler Qualität sowie „perfekter Partikelgrößenverteilung und Geometrie“.**

[hellweg-maschinenbau.de](http://hellweg-maschinenbau.de)

# HACKSCHNITZEL AUS RESTHOLZ – BRENNSTOFF FÜR ENERGIEKRAFTWERKE

Bei Högland Såg & Hyvleri, einem führenden Hersteller von hochwertigen Schnittholz- und Hobelwaren mit Sitz in Örnsköldsvik im Nordosten Schwedens, fallen täglich größere Mengen Restholz an, die mit einem Weima S7.15 Einwellen-Zerkleinerer zu Hackschnitzeln zerkleinert und dann als Brennstoff für Kraftwerke verkauft werden.

Das Unternehmen produziert an seinen drei Standorten jährlich circa 280.000 Kubikmeter Schnittholz. Abnehmermärkte sind neben Schweden, Großbritannien und anderen europäischen Ländern auch Nordafrika und Asien. Die Befüllung des S7.15 Einwellen-Zerkleinerers von Weima Maschinenbau mit WAP-Getriebe (110 kW) erfolgt über ein Förderband, welches direkt mit der Sägemaschine in der Produktion verbunden ist. Optional sind die Schnittholzreste auch mittels eines Frontladers direkt in den Trichter des Schredders beladbar. Die Hackschnitzel werden im Anschluss über ein weiteres Band zu einem Bunker befördert. Das Verladen sowie der Abtransport finden ein bis zweimal am Tag mit Hilfe eines Radladers direkt auf einen Lkw statt.

## Rund um die Uhr

Der Holzzerkleinerer ermöglicht eine hohe Produktionsleistung und zeichnet sich durch Zuverlässigkeit und einfache Bedienung aus. Die Betriebszeit der Maschinen und die Unterstützung durch das technische Personal von Weima haben dem Sägewerk geholfen, den Prozess der Zerkleinerung so effizient wie möglich zu gestalten. Die Maschine läuft kontinuierlich rund um die Uhr. „Die Rotormesser wurden sogar erst vor kurzem zum ersten Mal seit der Installation vor etwa 2.500 bis 2.800 Betriebsstunden gewechselt.“



Weima S5.15 Einwellen-Zerkleinerer

Das verdeutlicht laut Stefan Arnqvist, Technischem Leiter bei Högland Såg & Hyvleri, „wie richtig die Entscheidung für eine Weima-Maschine war“.

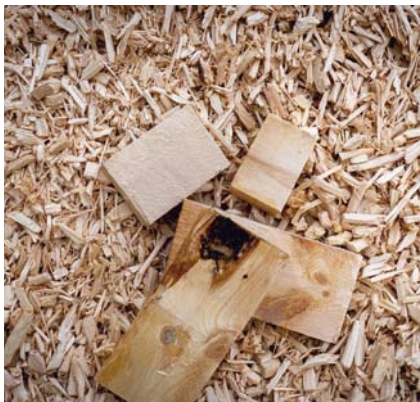
## Universell einsetzbar

Die Baureihe S7 ist speziell für extreme Aufgabenstellungen konzipiert. Mit einem Rotordurchmesser von 700 Millimetern und bis zu drei Messerreihen ist der Schredder universell einsetzbar und garantiert eine maximale Durchsatzleistung. Auch die schnelle Schieberbewegung mithilfe der Turbohydraulik erhöht den Durchsatz. Je höher die Anforderungen, desto

stabiler muss ein Schredder gebaut sein. Aus diesem Grund wird bei der S7 Serie auf Stahlseitenwände mit 40 Millimetern Materialstärke gesetzt. Mit dem speziellen WAP-Getriebe mit Leistungen bis zu 110 kW können Holzabfälle aller Art problemlos zerkleinert werden. Einstellbare Gegenmesser, ein wartungsfreundlicher Rotorzugang, ein kraftvoller Antrieb und extragroße Rotoren – die Maschinen der Baureihe S7 sind zu allem bereit.

## „Ein Mehrwert für alle“

Laut Stefan Arnqvist beeindruckte Högland Såg & Hyvleri insbesondere die innovative Wartungslösung mit dem Öffnen der Inspektionsklappe. Auch ist die Maschine „deutlich robuster und verfügt über einen Rotor mit größerem Durchmesser, was zu einer effizienteren Zerkleinerung führt“. Dieses Argument sowie die einfache Wartung überzeugten das schwedische Unternehmen: „Mit dem Holzschredder können wir nun unsere Holzabschnitte nebenher zerkleinern und an Kraftwerke sowie Unternehmen in der Region verkaufen. Das ist ein Mehrwert für alle.“



Die Holzreste vor und nach der Zerkleinerung

🌐 [hoglandssagen.se](http://hoglandssagen.se), [weima.com](http://weima.com)



Neue Marke „On“ von Hosokawa:

## UMFANGREICHES ANGEBOT FÜR HERSTELLER VON LITHIUM-IONEN-BATTERIEN

Die Hosokawa Micron Group legt verstärkt den Fokus auf Lösungen zur Herstellung und zum Recycling von Lithium-Ionen-Batterien. Dafür hat die Unternehmensgruppe ein internationales, konzernweites Kompetenzteam gegründet und die Marke „On“ ins Leben gerufen.

„On“ steht für die Energie und die Power hinter dem Projekt. Die Marke kennzeichnet eine neue Produktlinie für Systeme zur Herstellung von Energy Performance Materialien und ermöglicht Interessenten aus der Batterieindustrie schnellen Einstieg und Zugang zum umfangreichen Lösungsangebot des Konzerns.

### Gebündelte Kompetenzen

Die Sparte Chemie von Hosokawa Alpine ist Spezialist im Aufbereiten der Kathoden-Materialien, die Sparte Minerals verfügt über umfassende Erfahrungen bei der Aufbereitung des Anodenmaterials, und die Sparte Recycling legt das Augenmerk auf Inhouse- und End-of-Life-Recycling. Hosokawa Micron B.V. in den Niederlanden hat sich auf Trocknen und Mischen sowie Coatieren spezialisiert, Hosokawa Micron Powder Systems in den USA hat viel Erfahrung in der Aufbereitung von Lithiumcarbonat aus Salaren, Hosokawa Micron Ltd. aus Großbritannien auf das Containment, und Hosokawa Solids in Deutschland und Spanien auf das Bulk & Material-Handling. Die Vermahlung der Materialien durch die ACM-BC in Keramikausführung ist eine Kernkompetenz der japanischen Hosokawa Micron Corporation, die sich über viele Jahre hinweg entwickelt hat. Besonders hervorzuheben ist die langjährige Expertise des japanischen Teams, das nicht nur auf

dem Gebiet der Keramikbearbeitung, sondern auch im speziellen Bereich des Kathoden-Aktiv-Materials herausragende Fähigkeiten und Kenntnisse aufweist.

„Es lag für uns nahe, diese vielseitigen Kompetenzen für unsere Kunden zu bündeln und diese Power in der neuen Marke On zu vereinen“, sagt Marco Hauk, Teamleiter des Projektteams und Vice President Powder Segment bei Hosokawa Alpine. Durch geltende EU-Richtlinien und die kommende Batterieverordnung sind Unternehmen angehalten, mehr in die Batterieproduktion zu investieren, und werden dabei großzügig staatlich gefördert. „Hersteller streben heute kompakte Batterien mit hoher Energiedichte, schneller Ladezeit und langer Lebensdauer an. Wir möchten dazu beitragen, dass unsere Kunden diese Anforderungen optimal erfüllen“, schildert Hauk.

Dafür unterstützt On Kunden bei der Materialentwicklung und Perfektionierung der Roh- und Aktivmaterialien über die Lieferung kompletter Produktionsanlagen und -systeme bis hin zum Recycling – und das als 360 Grad-Angebot vom Labor- bis hin zum Produktionsmaßstab.

### Rohstoff-Trocknung, Vermahlung und Coatierung für die Kathode

Kathoden-Materialien wie Nickel, Mangan oder Kobaltoxid müssen vor der Verarbeitung aufbereitet und vor der Vermahlung in einem kontinuierlichen Prozess getrocknet werden. Der DMR Flash-Trockner von Hosokawa Micron B.V. ermöglicht die Trocknung des aktiven Materials und erreicht Endfeuchten von unter einem Prozent. Durch die ultrafeine Vermahlung der aktiven Pulver entstehen im nächsten Schritt kleinere Partikel mit größe-



Für die Rundung von Naturgraphit hat Hosokawa Alpine eine spezielle Maschine entwickelt: den APR (Alpine Particle Rounder)

Foto: Hosokawa Alpine

rer Oberfläche. Dies sorgt für eine optimale Batterieleistung: Ladezeiten, Kapazität und Nutzungsdauer werden verbessert. Die speziellen Mühlenlösungen der Hosokawa Alpine AG sind die Sichertermühle ACM und die Fließbett-Gegenstrahlmühle AFG. Bei der abschließenden Coatierung der Elektrodenmaterialien werden Mischer mit hoher Scherkraft eingesetzt. Der Paddelmischer Cyclomix, der modulare Paddelmischer Modulomix oder der konische Schneckenmischer Nauta von Hosokawa Micron B.V. sorgen nicht nur für eine homogene Mischung der Materialien, sondern auch für optimale Coatierung mit Carbon Black und Bindemitteln, sodass sich die Leitfähigkeit der Batterie weiter verbessert.

### Effiziente Graphit-Rundung

Graphit ist das wichtigste Anodenmaterial für die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien. Die Industrie steht hier aktuell vor einer großen Herausforderung. Um die stark steigende Nachfrage nach Graphit als Anodenmaterial bedienen zu können, werden hocheffiziente Anlagenkonzepte zur nachhaltigen Herstellung von Graphitmaterialien benötigt. Die Lösung dafür

ist die Konzipierung abgestimmter Anlagen zur Vermahlung und Verrundung von Graphitpartikeln, was die Leistung und Effizienz von Lithium-Ionen-Batterien entscheidend verbessert.

Die Lösung dafür ist die Rundung der normalerweise plättchenförmigen Graphitpartikel. Dieser Prozess erhöht die Stampfdichte bei gleichbleibend hohem Durchsatz und sorgt so für verbesserte Lebensdauer, Schnelladefähigkeit und Leitfähigkeit der Batterien. Für die Rundung von Naturgraphit hat Hosokawa Alpine eine spezielle Maschine entwickelt: den APR (Alpine Particle Rounder). Für die Mahlung und Rundung von synthetischem Graphit oder Petrolkoks können Kunden auf die Sichertermühle Zirkoplex ZPS zurückgreifen. Zusätzlich unterstützt Hosokawa die Produktion neuer Anodenmaterialien wie Silizium-basierter Produkte durch optimal darauf abgestimmte Prozesse auf seinen AFG-Strahlmühlen.

### Rückführung des Aktivmaterials in den Prozess

Rund zehn Prozent der beschichteten Kathoden- oder Anodenfolien enden

als Ausschuss und müssen recycelt werden. Insbesondere die werthaltigen Aktivmaterialien wie das NMC oder LFP der Kathodenfolien oder die Graphit-Silizium-Mischungen der Anodenfolien sollten sortenrein und frei von Verunreinigungen aufbereitet und direkt zu recyceln sein. Dafür hat Hosokawa Alpine ein Verfahren entwickelt, das im ersten Schritt den Materialausschuss zerkleinert. Dies geschieht mit der Schneidmühle Rotoplex, die – sowohl um das Material zu schonen als auch aus Sicherheitsgründen – mit Inertgas betrieben werden muss. Nach der Vor-Zerkleinerung mit der Rotoplex bietet Hosokawa Alpine verschiedene Lösungen zur Delaminierung der Aluminium- oder Kupferfolie an, um das Kathoden- oder Anodenmaterial von der Trägerfolie abzulösen. Je nach Prozess kann nahezu das gesamte Aktivmaterial wieder direkt in den Prozess zurückgeführt werden. Optional können sich eine weitere Aufbereitung und Feinvermahlung bei Bedarf anschließen, damit der Materialausschuss dem Beschichtungsprozess wieder optimal zugeführt werden kann.

 [on-hosokawa.com](https://on-hosokawa.com)

## ANDRITZ LIEFERT SECHS SCHREDDER IN DIE USA

Der internationale Technologiekonzern Andritz erhielt von der Krones AG, Deutschland den Auftrag zur Lieferung von sechs ADuro S-Schreddern für eine Schredder- und Waschanlage zum Recyceln von Polypropylen (PP) im Südosten der USA. Die Anlagen werden in zwei Linien installiert. Die Inbetriebnahme der ersten Linie soll 2024 erfolgen.

Die Schredder basieren auf einem Trockenmahlverfahren, das im Vergleich zu den in solchen Anwendungen üblichen Nassmahlsystemen mit einem geringeren Feinanteil, einer längeren Lebensdauer der Verschleißteile und somit geringeren Kosten einhergeht. Die ADuro S-Schredder können das Material auf eine Partikelgröße von weniger als 15 Millimetern zerkleinern.

Thomas Gemeiner, Director Global Product Management and After Sales Service, Andritz Recycling, betont die Vorteile: „Die ADuro S 2400-Schredder bieten außergewöhnlich hohe Kapazitäten und halten den Energieverbrauch durch eine intelligente Nachdrückersteuerung auf einem Minimum. Die einzigartige Möglichkeit, den Schneidspalt einzustellen, ohne die Maschine öffnen zu müssen, spart Zeit und erhöht die Sicherheit des Betriebs. Darüber hinaus verfügt der Rotor über ein spezielles Design, das verhindert, dass sich die Seile um den Rotor wickeln, sowie über eine Umkehrfunktion zur Reinigung, was die Verfügbarkeit des Schredders verbessert.“

 [andritz.com](https://andritz.com)

Rekis Kroatien:

## AUS HOCHREINEM RPET WERDEN NEUE FLASCHEN

**Z**uverlässige und präzise Sortierung mit Multisensor-Sortiersystemen von Sesotec.

Der österreichische Getränkehersteller Steinrieser und die neu gegründete österreichisch-kroatische Handelsgesellschaft für Getränkeproduktion KIS pica d.o.o. haben sich zusammengeschlossen und in der Region Donja Dubrava in Kroatien ein PET-Recyclingwerk zur Wiederaufbereitung von entsorgten Kunststoffflaschen aufgebaut. Der Betrieb Rekis d.o.o. produziert jährlich bis zu 18.000 Tonnen hochwertiges rPET-Granulat, das anschließend wieder zur Herstellung von Getränkeflaschen verwendet wird. In Kroatien werden Kunststoffflaschen über das bestehende Pfandsystem, aber auch über kommunale Sammelstellen erfasst. Darüber hinaus bezieht Rekis gesammelte Kunststoffflaschen aus Österreich, Slowenien, der Slowakei und Tschechien.

Das Material wird in Ballen gepresst angeliefert, vereinzelt und über einen Wirbelstromabscheider zur Trennung von Aludosen weitergeleitet. Um aus den so aufbereiteten Kunststoffflaschen sortenreines PET-Material für den Einsatz im Lebensmittelbereich zu gewinnen, folgt ein mehrstufiger Sortierprozess. Bei Rekis werden Multisensor-Sortiersysteme von Sesotec eingesetzt, um Kunststoffflaschen und im weiteren Schritt Kunststoffflakes zuverlässig sortenrein zu trennen – die Voraussetzung, um daraus hochwertiges rPET-Granulat zu gewinnen.

### Vorsortierung mit Varisort+

Im ersten Schritt durchlaufen die Flaschen das Multisensor-Sortiersystem Varisort+. Es erfolgt eine Positivsortierung von PET-klar: PET-Kunststoffflaschen und klare Kunststoffflaschen

werden gezielt ausgeschleust. Diese gelangen in die nächste Sortierstufe. Unerwünschte Kunststoffflaschen werden unterdrückt und landen mit allen weiteren Materialien in der Rücksortierstufe. Der Vorteil dieses Sortierverfahrens liegt darin, dass die Zielfraktion positiv erkannt und gesammelt wird. Alle anderen Stoffe wie Steine etc. werden ausgeschleust und stören den weiteren Prozess nicht mehr.

### Qualitäts-Sortierung der positiv sortierten Flaschen

In der Qualitäts-Sortierung wird das Material auf Fremdstoffe untersucht, um diese aus dem Materialstrom zu entfernen und die erforderliche Sortenreinheit zu gewährleisten. Unerwünschte Polymere (z. B. PVC, PE/PP) sowie eingefärbtes PET, Flaschen mit Etiketten oder auch Metalle werden zuverlässig erkannt und ausgeschleust. Die Varisort-Sortiersysteme sind mit der Sesotec Flash-Technologie ausgestattet. Damit können vor allem Fla-

schen mit Sonderfarben (silber, opak, TiO<sub>2</sub>-gefärbt) sowie Flaschen mit einer sehr geringen Farbsättigung erkannt werden. Dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der Gutmaterialmenge und zu einer Erhöhung der Sicherheit. Das verbleibende, nicht sortenreine Material aus den beiden Separiersystemen wird einem weiteren Multisensor-Sortiersystem Varisort+ CMN zugeführt, wo es nochmals positiv auf klares PET sortiert wird. Übrig bleibt ein Gemisch aus bunten PET-Flaschen und anderen Abfällen. Abschließend erfolgt eine manuelle Qualitätskontrolle sowie der Einsatz einer Metallsuchbrücke, die Metalle identifiziert, bevor das Material in die Schneidmühle gelangt. Im nächsten Schritt wird das sortierte Material zu Flakes zerkleinert. Es folgen Wasch- und Reinigungsprozesse. Die Feinsortierung der durch die Zerkleinerung entstandenen PET-Flakes übernimmt das Multisensor-Sortiersystem Flake Purifier+ CMN. Metalle, Fehlfarben und unerwünschte Polymerarten wer-



Multisensor-Sortiersystem Varisort+ zur Positiv-Erkennung von klarem PET in der Vor- und Nachsortierung



den zuverlässig erkannt und ausgeschleust. Um den Gutmaterialverlust auf ein Minimum zu reduzieren, erfolgt eine Nachsortierung des im ersten Durchgang ausgeschiedenen Materials über eine Resortspur.

Rekis-Betriebsleiter Filip Hozjan: „Die Sesotec Multisensor-Sortiersysteme sind das Herzstück unserer Anlage. Nur eine zuverlässige und vor allem präzise Sortierung ermöglicht es uns, qualitativ hochwertiges, farb- und sortenreines rPET zu gewinnen, das zu lebensmitteltauglichem rPET-Granulat weiterverarbeitet werden kann. Diese hochreinen Flakes dienen Getränkeherstellern als Ausgangsmaterial für die Produktion neuer Flaschen. Der Kreislauf schließt sich.“

 [sesotec.com](https://www.sesotec.com)



Varisort-Sortiersysteme mit Flash-Technologie zur Untersuchung des Flaschenmaterials auf Sonderfarben (silber, opak, TiO<sub>2</sub>-gefärbt) sowie zur Erkennung von Flaschen mit einer sehr geringen Farbsättigung

| EVENT                                                             | DATUM                      | ORT             | WEB                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| IERC 2024 International Electronics Recycling Congress            | 17.-19. Januar 2024        | Salzburg        | <a href="https://icm.ch">icm.ch</a>                                           |
| BKAWE – Berliner Konferenz Abfallwirtschaft und Energie           | 29./30. Januar 2024        | Berlin          | <a href="https://vivis.de">vivis.de</a>                                       |
| BKM – Berliner Konferenz Metallkreisläufe                         | 13./14. März 2024          | Berlin          | <a href="https://vivis.de">vivis.de</a>                                       |
| Waste Management Europe 2024                                      | 09.-11. April 2024         | Bergamo         | <a href="https://wme-expo.com">wme-expo.com</a>                               |
| EKOTECH 2024                                                      | 10./11. April 2024         | Kielce          | <a href="https://targikielce.pl/en/ekotech">targikielce.pl/en/ekotech</a>     |
| ISRI Convention & Exposition 2024                                 | 15.-18. April 2024         | Las Vegas       | <a href="https://isri.org">isri.org</a>                                       |
| WasteExpo 2024                                                    | 07.-09. Mai 2024           | Las Vegas       | <a href="https://wasteexpo.com">wasteexpo.com</a>                             |
| IFAT 2024                                                         | 13.-17. Mai 2024           | München         | <a href="https://ifat.de">ifat.de</a>                                         |
| BIR World Recycling Convention                                    | (26.) 27.-29. Mai 2024     | Kopenhagen      | <a href="https://bir.org">bir.org</a>                                         |
| BKMNA – Berliner Konferenz Mineralische Nebenprodukte und Abfälle | 12./13. Juni 2024          | Berlin          | <a href="https://vivis.de">vivis.de</a>                                       |
| PRSE 2024                                                         | 19./20. Juni 2024          | Amsterdam       | <a href="https://prseventurope.com/prse2024/">prseventurope.com/prse2024/</a> |
| IARC 2024 International Automotive Recycling Congress             | 19.-21. Juni 2024          | Antwerpen       | <a href="https://icm.ch">icm.ch</a>                                           |
| E-WASTE WORLD                                                     | 26./27. Juni 2024          | Frankfurt       | <a href="https://ewaste-expo.com">ewaste-expo.com</a>                         |
| ICBR 2024 International Congress for Battery Recycling            | 10.-12. September 2024     | Basel           | <a href="https://icm.ch">icm.ch</a>                                           |
| Aluminium 2024                                                    | 08.-10. Oktober 2024       | Düsseldorf      | <a href="https://aluminium-exhibition.com">aluminium-exhibition.com</a>       |
| RECYCLING-TECHNIK                                                 | 09./10. Oktober 2024       | Dortmund        | <a href="https://recycling-technik.com">recycling-technik.com</a>             |
| Fakuma                                                            | 15.-19. Oktober 2024       | Friedrichshafen | <a href="https://fakuma-messe.de">fakuma-messe.de</a>                         |
| BIR World Recycling Convention                                    | (27.) 28./29. Oktober 2024 | Singapore       | <a href="https://bir.org">bir.org</a>                                         |

Weitere Veranstaltungen auf  [eu-recycling.com/events](https://eu-recycling.com/events) (Alle Angaben ohne Gewähr)

# WIE MÜLL-APPS UNSER LEBEN EINFACHER UND NACHHALTIGER MACHEN SOLLEN

**S**echs Projektideen aus der Wirtschaftsinformatik.

Ausgerechnet die Digitalisierung soll uns dabei helfen, unser Leben nicht nur besser zu organisieren, sondern auch, uns umweltbewusster zu verhalten. Sechs Ideen dafür haben junge Menschen aus dem Studiengang Wirtschaftsinformatik der DHBW Heilbronn entwickelt und im Rahmen ihrer Projektpräsentation vorgestellt.

**Sperrmüll-App:** Eine digitale Version der „Sperrmüllkarte“ ist die Vision der Studierenden, die einen Prototyp der App „Schrott & Weg“ gleich selbst programmiert haben. Nach der kostenlosen Registrierung können Nutzer\*innen ihren Sperrmüll anmelden und abholen lassen. Über einen Live-Timer lässt sich minutengenau einsehen, wann das Müllauto den Schrott abholt. Gut erhaltene Möbelstücke sollen von der Software erkannt und zum Weiterverkauf angeboten werden. Der Vorteil für die Nutzenden: Die Inanspruchnahme des Services ist kostenfrei.

**Objekterkennung für Gefahrgut:** Falsch entsorgte Akkus und Batterien sorgen deutschlandweit täglich für 30

Brände. Um Gefahrgut rechtzeitig zu identifizieren und auszusortieren, soll eine lernfähige Software helfen. Über bestimmte Bildmerkmale berechnet das System Wahrscheinlichkeiten dafür, die richtigen Objekte zu identifizieren. Die Software steuert dann einen Mechanismus, um die Batterien auszusortieren. Dadurch soll Personal eingespart und Gefahrgut zuverlässiger identifiziert werden. Eine weitere Idee der Studierende: einen Recyclingcode einzuführen, sodass dieser in der Müllsortierungsanlage maschinell gescannt und der Müll leichter sortiert und eingeordnet werden kann.

**Heat-Map für Müll:** Die Plattform „CleanUpNow“ soll Daten zur Umweltverschmutzung in Echtzeit sammeln und anzeigen. Über eine App bzw. Website können die Nutzenden herumliegenden Müll fotografieren und mit Standortdaten versehen hochladen, die Software generiert daraus dann eine Müll-Heat-Map. Über die Plattform sollen Gemeinden und Städte, aber auch Umweltaktivisten und engagierte Bürger sehen können, wo Handlungsbedarf besteht und Müll entsorgt werden muss. Die App will zudem freiwillige Müllsammler zusammenbringen. Als Anreiz stellen

## INDEX

AGR Abfallentsorgungs-Gesellschaft  
Ruhrgebiet 7  
Aluminium Deutschland 3  
Andritz 47  
ARGE Ingenieurgruppe RUK 8  
AVEA 28  
AVG Köln 6  
AZuR 12, 22  
BASF 8  
BAV 28  
BDE 4, 11, 13  
BDSV 33  
Berner Fachhochschule 23  
BIR 20  
Blickfeld 36  
Bundeskartellamt 10  
Bunting 43  
Carbios 26  
CEWEP 25  
Circular Valley 15  
Danieli Centro Recycling 20  
Davis Index 20  
Defra 14  
DHBW Heilbronn 50  
Eberhard Mayr Schrott- und  
Metallhandel 16  
ecoprog 25  
Empa 34  
EuRIC 5  
FEAD 5  
FEhS 29  
Feralpi 18  
F. Hoffmann-La Roche 9  
Fraunhofer IOSB 38  
Fraunhofer IZM 31  
Gerhard Lang Recycling 21  
Hellweg Maschinenbau 44  
H&G Entsorgungssysteme 4  
Högländ Säg & Hyvleri 45  
HolyGrail 24  
Hosokawa 46  
HTWK Leipzig 7  
ICP Ing.-Ges. Prof. Czurda & Partner 6  
IKB 33  
IMCO 4  
INCPEN 15  
KIS pica 48  
Klinger und Partner 8  
Levenseat Renewable 36  
Mellor Metals 20  
Plastic Recyclers Europe 5  
Pyrum Innovations 26  
Reiling PV-Recycling 23  
Remondis 26  
Robdekon 38  
RWE Power 6  
Securiton 42  
Sens eRecycling 23  
Sesotec 48  
Sihga 30  
SKZ 37  
Steinrieser 48  
Swissolar 23  
TH Köln 27, 28  
Tomra 21, 40  
TSR Recycling 20  
Untha shredding technology 3  
Vecoplan 41  
Veolia 15  
Waste Trade 15  
Weima 45  
Zeppelin 16, 22



Foto: DHBW Heilbronn

sich die Studierenden Rabattcoupons vor, gesponsert von Firmen, die sich für Nachhaltigkeit engagieren.

**Greenback statt Payback:** Es soll die nachhaltige Version des Payback-Systems werden: Die App „Greenback“ vergibt Punkte für den Einkauf nachhaltiger Produkte. Dafür haben die Studierenden einen eigenen Algorithmus entwickelt, der gescannte Kassenzettel auf ihre Nachhaltigkeit hin bewertet und sogenannte „GreenCoins“ an die Nutzer vergibt. Diese können später über Rabattcoupons oder Gutscheine für nachhaltige Produkte eingelöst werden.

**Recycling4You:** Mit der App für Recyclinghöfe „Recycling4You“ wollen die Studierenden den Besuch auf dem Wertstoffhof vereinfachen: Die Nut-

zenden können digital ihre Wertstoffe in der App anmelden bzw. über eine AI identifizieren und zuordnen lassen. Über das System soll dann sowohl automatisch eine Terminbuchung auf dem Recyclinghof erfolgen als auch die Rechnung für die Entsorgung von kostenpflichtigem Sondermüll erstellt werden.

**Routenplaner zum nächsten Mülleimer:** Eine Karte mit öffentlichen Mülleimern und Müllannahmestellen soll Heilbronn und anderen Städten künftig zu mehr Sauberkeit verhelfen, so die Idee der Studierenden. Mittels einer App sollen die Nutzenden selbst Mülleimer, Glascontainer, Recyclinghöfen usw. in einer Karte hinterlegen können. Das Routing zum nächsten Mülleimer soll darüber genauso möglich sein wie auch die Terminvereinba-

rung auf dem Recyclinghof oder die Erinnerungsfunktion für die Müllabfuhr.

Prof. Dr. Andreas Reichert, Studiengangsleiter im Studiengang Wirtschaftsinformatik an der DHBW Heilbronn, ist zufrieden: „Ihre Ideen zeigen, wie die Digitalisierung die Circular Economy transformieren und auf das nächste Level anheben wird. Es geht nicht nur darum, mit der Digitalisierung Prozesse in der Kreislaufwirtschaft effizienter zu machen, sondern sie kann dazu beitragen, Nachhaltigkeit zu dezentralisieren und demokratisieren.“ Die digitale Schnittstelle schaffe mehr Bürgernähe und Partizipationsmöglichkeiten, um sich für Umweltschutz und den Umgang mit Wertstoffen zu engagieren.

■ Quelle: DHBW Heilbronn

## Chemische Analysen

von

- Metallen
- Rückständen
- Edelmetallen
- Elektronikschrott
- Katalysatoren

**schnell und exakt**

**Institut für Materialprüfung  
Glörfeld GmbH**

Frankenseite 74-76  
D-47877 Willich

Tel.: (0 21 54) 482 73 0

Fax: (0 21 54) 482 73 50

E-Mail: [info@img-labor.de](mailto:info@img-labor.de)

*Das EU-Recycling Team bedankt  
sich für die gute Zusammenarbeit  
und wünscht schöne Weihnachten,  
erholsame Feiertage, erfolgreiche  
Geschäfte und Gesundheit im  
Neuen Jahr!*



Foto: Concept Island / stockadobe.com



ANKAUF VON:  
**TANKS (AUCH ERDTANKS)**  
 aus Edelstahl, Stahl, Aluminium und Kunststoff  
**UND KOMPL. BETRIEBSEINRICHTUNGEN**



Tank und Apparate BARTH GmbH  
 Werner-von-Siemens-Str. 36 · 76694 Forst  
 Telefon: 07251 / 9151-0 · Fax: 07251 / 9151-75  
 www.barth-tank.de · E-Mail: info@barth-tank.de

**ANKAUF und DEMONTAGE**  
**von Lagertanks**  
**Scholten Tanks GmbH**  
 Brüsseler Str. 1 in 48455 Bad Bentheim  
 Telefon: 05924 255 485  
 www.scholten-tanks.de, kontakt@scholten-tanks.de



Peter Barthau Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH  
 Hardfeld 2, D-91631 Wettringen  
 Tel.-Nr. 09869/97820-0, Fax-Nr. 09869/97820-10  
 E-Mail: info@peter-barthau.de  
 www.peter-barthau.de

**Absetz- und Abrollbehälter für alle anfallenden Abfall- und Entsorgungsprobleme**

Wir liefern:

- Absetz- und Abrollbehälter nach DIN
- Hausmüllbehälter nach DIN
- Presscontainer und stationäre Müllpressen
- Sonderkonstruktionen nach Wunsch




Fordern Sie unsere komplette Produktmappe an oder besuchen Sie uns auf unserer Homepage.



Hersteller ist zertifiziert nach ISO 9002

Spänecontainer mit einteiliger Tür und Dichtung

- **Abrollcontainer** mit und ohne Kurbeldach gem. DIN 30722 von 4 – 55 m³
- **Absetzmulden** mit und ohne Deckel (Klappe) gem. DIN 30720 von 1 – 20 m³
- **City-Abrollcontainer** gem. DIN 30722 Teil 3
- **Mini- und Multicar-Container**

Verkauf von Spezialcontainern

Vertrieb: Zeche-Margarete-Straße 9 · 44289 Dortmund  
 Telefon: 02 31 / 4 04 61-62 · Fax: 02 31 / 4 04 63  
 www.container-vogt.de

Be part of the **Circular Economy Community**



**ierc2024**

International Electronics Recycling Congress  
 January 17 — 19, Salzburg, Austria



**iarc2024**

International Automotive Recycling Congress  
 June 19 — 21, Antwerp, Belgium



**icbr2024**

International Congress for Battery Recycling  
 September 10 — 12, Basel, Switzerland



**www.icm.ch**

**Register now!**

**icm.**  
 — bringing people together

**WIRTECH**  
VERFAHRENTECHNIK




**PLATTENBÄNDER  
EUROPAWEIT IM EINSATZ**

T +41-33-346 50 50  
info@wirtech.ch  
www.wirtech.ch



**AGROTEL**

**Textiler Hallenbau**

www.agrotel.eu

**TEPE SYSTEMHALLEN**

**Satteldachhalle Typ SD10  
(Breite: 10,08m, Länge: 21,00m)**

- Traufe 4,55m, Firsthöhe 5,05m
- mit Trapezblech, Farbe: AluZink
- incl. Schiebetor 4,00m x 4,20m
- feuerverzinkte Stahlkonstruktion
- incl. prüffähiger Baustatik

**Aktionspreis  
€ 33.900,-**

ab Werk, Bullen; excl. MwSt.

ausgelegt für Schneelastzone 2, Windzone 2, Schneelast 55kg/m²



www.tepe-systemhallen.de · Tel. 0 25 90 - 93 96 40

**TAURUS** Schrottscheren



**IUT Beyeler CH-3700 Spiez**

www.iutbeyeler.com info@iutbeyeler.com  
Tel. ++41 33 437 47 44 Fax ++41 33 437 70 73

**EU-Recycling – Das Fachmagazin  
für den europäischen Recyclingmarkt**

40. Jahrgang 2023, ISSN 2191-3730

**Herausgeber/Verlag:**  
MSV Mediaservice & Verlag GmbH, v.i.S.d.P. Oliver Kürth  
Münchner Str. 48, D-82239 Alling GT Biburg  
Tel.: 0 81 41 / 53 00 20, Fax: 0 81 41 / 53 00 21  
E-Mail: msvgmbh@t-online.de

**Redaktion:**  
Marc Szombathy (Chefredakteur), Tel.: 0 89 / 89 35 58 55  
E-Mail: szombathy@msvgmbh.eu  
Dr. Jürgen Kroll, E-Mail: kroll@msvgmbh.eu

**Anzeigen:**  
Diana Betz, Tel.: 0 81 41 / 53 00 19, E-Mail: betz@msvgmbh.eu  
Anass Saki, Tel.: 0 81 41 / 22 44 13, E-Mail: saki@msvgmbh.eu  
Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 41.

**Erscheinungsweise:**  
12 x im Jahr, jeweils um den 8. eines Monats. Kann die Zeitschrift infolge höherer Gewalt, wie etwa Streik, nicht erscheinen, so ergeben sich daraus keine Ansprüche gegen den Verlag. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bildmaterial kann keine Haftung übernommen werden. Es besteht kein Anspruch auf Rücksendung und Veröffentlichung. Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste und Internet, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der MSV GmbH. Alle Angaben sind mit

äußerster Sorgfalt erarbeitet worden; eine Gewähr für die Richtigkeit kann nicht übernommen werden.

#### Bezugspreise:

Einzelheft 10,- Euro / Jahresabonnement 95,- Euro / Ausland: 115,- Euro (Einschließlich Versandkosten und MwSt.). E-Paper Jahresabonnement 80,- Euro. Das Abonnement kann sechs Wochen vor Ende der Bezugszeit schriftlich gekündigt werden.

#### Druck:

StieberDruck GmbH  
97922 Lauda-Königshofen



#### Anzeigenschlusstermine:

Ausgabe 01/2024 – 15. Dezember 2023  
Ausgabe 02/2024 – 19. Januar 2024  
Ausgabe 03/2024 – 20. Februar 2024  
Ausgabe 04/2024 – 18. März 2024

#### Themenvorschau für die nächste Ausgabe:

- Elektronikrecycling, Batterierecycling
- Refurbishment, Kühlgerätereycling
- Seltene Erden



#### Anzeigenberatung:

Diana Betz

Die nächste EU-Recycling 01/2024  
erscheint am 8. Januar 2024.

Tel.: 0 81 41 / 53 00 19  
betz@msvgmbh.eu

#### Ab 15. Januar 2024 neue Anschrift und Telefon-Nummern:

MSV GmbH, Gottlieb-Haug-Str. 2, 89143 Blaubeuren  
Tel.: 0 73 44 / 928 0 320, Fax: 0 73 44 / 928 0 328  
Diana Betz, Tel.: 0 73 44 / 928 0 319, E-Mail: betz@msvgmbh.eu  
Anass Saki, Tel.: 0 73 44 / 928 0 318, E-Mail: saki@msvgmbh.eu



# NACHHALTIG WIRTSCHAFTLICH



**Roll-Packer**  
RPM 7700 | Mobil-Jumbo



**Abfall-Press-Boxen**  
APB 1620



**Roll-Packer**  
RP 7700 | Jumbo



**Pack-Station**  
PS 1400-E



**VORHER**

**NACHHER**

ABFALL UND MÜLL  
VERDICHTEN:  
**EXTREM EFFIZIENT.**  
**EXTREM FLEXIBEL.**  
**EXTREM GRÜN.**

**SEIT 1970.**

**Heinz Bergmann OHG**  
Von-Arenberg-Straße 7 | 49762 Lathen  
Telefon 05933 955-0

**BERGMANN-ONLINE.COM**

 **BERGMANN**  
Maschinen  
für die Abfallwirtschaft