

04/24  
ZKZ 04723  
41. Jahrgang  
10,- Euro

# EU-Recycling

+ Umwelttechnik

Das Fachmagazin für den europäischen Recyclingmarkt



**36** EFFIZIENTE  
INNOVATION  
IM MATERIAL-  
UMSCHLAG

**10** CCU: MIT BLICK AUF  
DIE NUTZUNG ALS  
ROHSTOFFQUELLE

**15** FIRMENJUBILÄEN

**32** MEHR HOCHWERTIGE  
KUNSTSTOFFFREZYKLATE  
IN TECHNISCH AN-  
SPRUCHSVOLLEN  
BAUTEILEN

**40** NEU ORGANISIERTE  
RECYCLINGKETTE FÜR  
KUNSTSTOFFE

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

**75**  
Years  
of moving forward

# Überzeugt auf ganzer Höhe

## Das Multitalent im Recycling

Schnell und wendig mit kraftvoller Arbeitshydraulik zum schnellen Aufhalten bis zur maximalen Höhe.  
[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)

# LIEBHERR

Teleskoplader T 60-9s



**IFAT**

IFAT 2024

13. 5. - 17. 5. 2024  
Messe München, Halle C5.151/250

## Endgültig gibt es nicht

Was ist bloß aus unseren Träumen geworden? Noch vor 30 Jahren glaubten wir, die Welt – oder wenigstens ihr Klima – zu retten, indem wir unsere Joghurtbecher sauber auswaschen und sammeln. Heute stehen wir vor Problemen wie der „Stärkung des Recyclings technischer Kunststoffe vor dem Hintergrund steigender stoffrechtlicher Anforderungen am Beispiel Elektroaltgeräte und Altfahrzeuge“ oder einer „Evaluierung der Praxis gewerblicher Sammlung mit Blick auf die Anforderungen des hochwertigen Recyclings und der Wettbewerbsfähigkeit“, um nur zwei Publikationen des Umweltbundesamtes herauszugreifen.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Abfallwirtschaft ständige Neuerungen erfährt. Allerdings sorgt die Politik zusätzlich für beständige Änderungen und somit Verunsicherungen. Allein in dieser Ausgabe der EU-Recycling ist die Rede von einem Kompromiss-Text zur Packaging and Packaging Waste Regulation, Vorschlägen zur Vermeidung und Reduzierung von Lebensmittel- und Textilabfällen, einer Ausweitung der Systeme zur Herstellerverantwortung, dem Bericht zur Revision der Abfallrahmenrichtlinie, des Weiteren Kompromissänderungen des Umweltausschusses, einer Kommissionsbewertung der gegenwärtigen Verhältnisse, Änderungen der WEEE-Richtlinie oder dem Förderaufruf für eine „recyclinggerechte Verwendung von Holz“. Man ist an Benjamin Disraeli, dem britischen Konservativen erinnert, der schon im 19. Jahrhundert unkte: „Das Wort endgültig gibt es nicht in der Sprache der Politik.“

Deshalb macht es uns in der EU-Recycling-Redaktion nach wie vor Spaß, Licht in die immer komplizierteren Zusammenhänge von Abfallwirtschaft und -politik zu bringen. Indem wir beispielsweise in dieser Ausgabe über Probleme in der Kreislaufwirtschaft für Textilien aufklären, die Reichweite von Carbon Capture and Utilization erläutern, über Firmenjubiläen wie dem der Grünen Engel berichten oder Recyclingrohstoffe wie Ausbausphalt, Nanoplastik, Fahrradreifen oder Batterien unter die Lupe nehmen.

Wir wünschen Ihnen dazu wieder eine nützliche Lektüre!

Dr. Jürgen Kroll ([kroll@msvgmbh.eu](mailto:kroll@msvgmbh.eu))



Dr. Jürgen Kroll  
Redakteur



10



15



20



44



## 3 ENTSCHEIDER

### EUROPA AKTUELL

- 4 EU-VerpackV: Ständiger Ausschuss stimmt für Trilog-Einigung
- 5 Lebensmittel- und Textilabfälle: Strengere EU-Vorschriften gefordert
- 6 Kreislaufwirtschaft für Textilien: Zu viele Ausnahmen
- 7 Was sollten Kommunen zur neuen Textiliensammlung wissen?
- 8 EU-Abfallverbringungsverordnung: Politische Einigung bestätigt
- 9 EU-Altgeräte-Richtlinie: Rat beschließt Änderungen

### CO2-SPEICHERUNG

- 10 CCU: Mit Blick auf die Nutzung als Rohstoffquelle

### FIRMENJUBILÄEN

- 15 Roither: 70 Jahre Unternehmensgeschichte – 50 Jahre Markenerfolg
- 18 Anlagenbau Günther feiert 100 jähriges Jubiläum
- 20 DIE GRÜNEN ENGEL
- 22 100 Jahre Riedhammer GmbH

### BUSINESS

- 23 Soex bereitet sich auf die EPR für Textilien vor
- 24 Polyester-Recycling: H&M Group gründet Firma Syre
- 24 Biologic und Europlast gehen exklusive Partnerschaft ein
- 25 U-Tech erhält Forschungszulage

## 26 BUSINESS INDEX (Teil 3)

### RECYCLINGROHSTOFFE

- 28 Das Fertigteilhaus als Rohstofflieferant
- 29 Ausbauphase – Neues RAL Gütezeichen
- 30 Die neue Recyclinghalle für die Roth International GmbH
- 31 Wenn Nanoplastik keins ist
- 32 Mehr hochwertige Kunststoffrezyklate in anspruchsvollen Bauteilen
- 33 Fahrradreifen mit geschlossenem Materialkreislauf
- 34 GRS Batterien testet Einführung eines zusätzlichen Sammelsystems
- 35 Schrottmarkt kompakt: Aufwärtspotenzial verhindert

### TECHNIK

- 36 Effiziente Innovation im Materialumschlag für AS ALUMINIUM Support
- 37 Hochleistungs-Magnetabscheider von Bunting
- 38 Altreifenverwertung: Bei Roth International wird dafür nur noch eine Maschine gebraucht
- 39 Baljer & Zembrod: Hohe Anforderungen – passgenaue Ausführung
- 40 Neu organisierte Recyclingkette für Kunststoffe
- 41 Ultraleichtes PU-Material brikettieren
- 42 Vom hochkalorischen Ersatzbrennstoff bis zum sortenreinen Rezyklat
- 44 Modulare Sortieranlage: Schlankes Layout, passende Kapazität und technisch auf dem neuesten Stand
- 46 Altpapiersortierung mit intelligenter Prozesssteuerung
- 48 Source One Plastics nimmt Sortier- und Recyclinganlage für Kunststoffabfälle in Betrieb
- 49 Liebherr-Spezialbagger für den Schlackenumschlag

- 49 INDEX
- 50 EVENTS
- 51 MARKTPLATZ
- 52 IMPRESSUM

## STEFAN SCHMIDT VERSTÄRKT EEW

Die EEW Energy from Waste GmbH (EEW) freut sich, Stefan Schmidt als neuen Chief Financial Officer (CFO) und dritten Geschäftsführer neben CEO Timo Poppe und COO Dr. Joachim Manns begrüßen zu dürfen.

„Stefan bringt eine beeindruckende Mischung aus finanzieller Expertise und wirtschaftlichem Know-how mit“, erklärt Timo Poppe. „Er wird mit seiner jahrelangen Erfahrung im Finanzbereich – von den klassischen Banken über die Beratung bis in die Industrie – maßgeblich dazu beitragen, unseren Transformationsprozess als tragende Säule der Kreislaufwirtschaft voranzutreiben. Als CFO wird er unsere



Stefan Schmidt

finanzielle Performance stärken und zum nachhaltigen Wachstum der EEW-Gruppe beitragen.“

„Ich freue mich, endlich offiziell Teil des EEW-Teams zu sein“, erklärt Stefan

Schmidt. Innerhalb der Branche sei allen bewusst, was EEW leiste – im Abfall- und im Energiesektor. Im Finanzsektor falle EEW auf, weil sich das Unternehmen sehr moderner Finanzierungsinstrumente bediene: von der Platzierung eines Schuldscheins bis hin zur Emission einer grünen Anleihe mit Milliardenpotential. „Zusammen mit einem zukunftssträchtigen und auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Geschäftsmodell, das sich auch noch einem ESG Risk Rating unterzieht, war für mich die Entscheidung gefallen“, schildert Schmidt seine Motive für einen Wechsel zu EEW.

[eew-energyfromwaste.com](https://www.eew-energyfromwaste.com)

Foto: EEW Energy from Waste

## FRIEDRICH RECHBERGER NEUER CEO DER HYDRODYN RECYCLING GMBH

Am 8. Februar 2024 hat Friedrich Rechberger die Geschäftsführung der HydroDyn Recycling GmbH übernommen. Unternehmensgründer Michael Hofmann fokussiert sich als Co-Geschäftsführer auf die strategische Geschäftsentwicklung und den Vertrieb. Mit dieser Verstärkung des Management-Teams wollen die Spezialisten für innovative Verfahrenstechnik zur Reinigung und Aufbereitung von Kunststoffabfällen ihren Wachstumsplan weiter vorantreiben.

Für seine neue Rolle als CEO bringt der 56-jährige Rechberger mehr als 30 Jahre internationale Erfahrung im Management von Technologieunternehmen mit. Der in Feldkirchen an der Donau (Oberösterreich) aufgewachsene Manager verweist auf eine beeindruckende Erfolgsbilanz in Aufbau und Leitung von Maschinen- und Anlagenbau Unternehmen, weltweit, und vor

allem auch in der kunststoffverarbeitenden Industrie.

„Ich freue mich, die Geschäftsführung von HydroDyn als CEO zu übernehmen und die erfolgreiche Aufbauarbeit des Unternehmens fortzusetzen“, betont Friedrich Rechberger. „Ich bin sicher, dass wir mit dem engagierten HydroDyn-Team unsere Mission einer besseren und nachhaltigen Zukunft

weiter vorantreiben können.“ Vor seinem Wechsel zum Hamburger Waschanlagenbauer war Rechberger unter anderem in beratender Funktion bei der Konzeptionierung von Werken für die Kunststoff-Kreislaufwirtschaft tätig.

Josef Hochreiter, CEO der Next Generation Group, und HydroDyn-Unternehmensgründer Michael Hofmann begrüßen die Gewinnung von Friedrich Rechberger: „Mit seiner langjährigen Branchenerfahrung und seiner Managementkompetenz bringt er das notwendige Know-how mit, um das Wachstum von HydroDyn weiter voranzutreiben und das enorme Synergiepotential mit den Schwesterunternehmen der Next Generation Group auszuschöpfen.“



Friedrich Rechberger

[hydrodyn.de](https://www.hydrodyn.de)  
[ngh.at](https://www.ngh.at)

Foto: HydroDyn

# PERSONELLE VERÄNDERUNG IN DER FÜHRUNGSSPITZE BEI ZEMMLER

**H**eiko Zemmler, Geschäftsführer, Gesellschafter und Gründer der Zemmler Siebanlagen GmbH, wird zum 30. April 2024 seine operative Tätigkeit im Unternehmen beenden.

Mit dem 2018 vollzogenen Zusammenschluss mit der LIG GmbH als Gesellschafter hat der Unternehmer frühzeitig seine Nachfolge vorbereitet. „Für mich war der Zusammenschluss mit der LIG GmbH eine bewusste Entscheidung, um das Unternehmen zukunftssicherer aufzustellen und ganz besonders das internationale Wachstum und die weitere Markterschließung voranzubringen“, erklärt Heiko Zemmler. Die noch von ihm gehaltenen Gesellschafteranteile werden, wie bereits 2018 vertraglich



v.l.: Heiko Zemmler, Mathias Fritsche, Nancy Otto (Prokuristin ab Mai 2024) und Ferdinand Doppstadt

vereinbart, von der LIG GmbH vollständig übernommen. Zum 1. Mai

2024 wird Mathias Fritsche (45) die alleinige Geschäftsführung verantworten. „Mit Mathias Fritsche haben wir einen erfahrenen Kollegen an Bord, der unser vollstes Vertrauen genießt, schon in den vergangenen zwei Jahren als Betriebsleiter und Prokurist das Unternehmen erfolgreich mitgestaltet hat und die zukünftige Unternehmensentwicklung weiter voranbringen wird“, sagt Ferdinand Doppstadt. Auch wenn Heiko Zemmler jetzt aus dem Unternehmen ausscheidet und sich anderen Zielen im Rahmen seiner persönlichen Lebensplanung widmet, wird er weiterhin die Entwicklung der neuen Maschinengeneration im Hause Zemmler beratend begleiten.

 [zemmler.de](http://zemmler.de)

Foto: Zemmler Siebanlagen GmbH

EU-Verpackungsverordnung:

## STÄNDIGER AUSSCHUSS STIMMT FÜR TRILOG-EINIGUNG

**D**er Rat der Ständigen Vertreter der Mitgliedstaaten hat für die Annahme der Trilog-Einigung gestimmt. Dabei hatte die belgische EU-Ratspräsidentschaft bis zuletzt daran gearbeitet, einen für alle gangbaren Kompromiss zu finden.

Um dies zu erreichen, hat Belgien weitere Änderungen und Klarstellungen am Text der politischen Einigung, die am 4. März 2024 erzielt worden war, vorgenommen. Sie zielen insbesondere auch darauf ab, einen Kompromiss für die Regelungen bezüglich der für die Mindestzyklat-Einsatzquoten anrechenbaren Rezyklate, die zuletzt für Unstimmigkeiten bei der Europäischen Kommission geführt hatten, zu erzielen. Änderungen nach Trilogen

sind ungewöhnlich. Um diese dennoch vornehmen zu können, musste die Ratspräsidentschaft das Parlament konsultieren, das sein grünes Licht gab.

### Handelsrechtliche Bedenken ausgeräumt

Nach der sogenannten Spiegelklausel darf das künftig in Kunststoffver-



packungen einzusetzende Rezyklat sowohl aus der EU stammen als auch außerhalb der EU recycelt worden sein, wenn es europäischen Qualitäts- und Nachhaltigkeitsanforderungen für Rezyklate entspricht. Die hierfür benötigten Kunststoffabfälle können ebenfalls sowohl in der EU als auch in Drittstaaten gesammelt worden sein.

Allerdings müssen in Drittstaaten bei Sammlung und Recycling Umweltstandards eingehalten werden, die den in der EU geltenden Maßstäben entsprechen. Damit konnten handelsrechtliche Bedenken ausgeräumt werden. Die förmliche Annahme des Kompromisstextes zur Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR) im Ministerrat steht noch aus.

Foto: EUR Archiv

Lebensmittel- und Textilabfälle:

# STRENGERE EU-VORSCHRIFTEN GEFORDERT

Das Europäische Parlament hat Vorschläge zur besseren Vermeidung und Reduzierung von Lebensmittel- und Textilabfällen in der gesamten EU verabschiedet.

Die Abgeordneten fordern höhere verbindliche Ziele zur Abfallreduzierung, die über die Vorstellungen der EU-Kommission hinausgehen und bis zum 31. Dezember 2030 auf nationaler Ebene erreicht werden sollen: mindestens 20 Prozent in der Lebensmittelverarbeitung und -herstellung sowie mindestens 40 Prozent in Einzelhandel, Restaurants und Haushalten. Die Kommission hatte hier zehn beziehungsweise 30 Prozent vorgeschlagen. Das Parlament möchte außerdem, dass die Kommission prüft, ob höhere Ziele für 2035 (mindestens 30 bzw. 50 Prozent) eingeführt werden sollten, und fordert sie in diesem Fall auf, einen Gesetzesvorschlag vorzulegen.

## Ausweitung der EPR-Systeme

Die Abgeordneten stimmten einer Ausweitung der Systeme zur Herstellerverantwortung (EPR) zu, durch die Hersteller, die Textilien in der EU verkaufen, die Kosten für deren getrennte Sammlung, Sortierung und Wiederverwertung tragen müssten.



Die Mitgliedstaaten müssten diese Systeme 18 Monate nach Inkrafttreten der Richtlinie einrichten – im Vergleich zu den von der Kommission vorgeschlagenen 30 Monaten. Die neuen Regeln würden Produkten wie Kleidung und Accessoires, Decken, Bettwäsche, Vorhänge, Hüte, Schuhe, Matratzen und Teppiche abdecken – einschließlich Produkte, die textilbezogene Materialien wie Leder, Kunstleder, Gummi oder Kunststoff enthalten. Das Dossier wird vom neuen Parlament nach den Europawahlen vom 6. bis 9. Juni 2024 weiterverfolgt.

## Hintergrund:

Jedes Jahr fallen in der Europäischen Union 60 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle (131 Kilogramm pro Person) und 12,6 Millionen Tonnen Textilab-

fälle an. Allein Kleidung und Schuhe verursachen 5,2 Millionen Tonnen Abfall, was zwölf Kilogramm Abfall pro Person und Jahr entspricht. Schätzungen zufolge werden weltweit weniger als ein Prozent aller Textilien zu neuen Produkten recycelt.

Ab 2025 gilt EU-weit eine Getrenntsammlungspflicht für Alttextilien, wodurch schätzungsweise 1,3 Millionen Tonnen nicht wiederverwendbarer Textilien mehr entstehen – allein in Deutschland, für die ein Absatzmarkt gefunden werden muss. Damit steht auch die kommunale und gemeinnützige Sammelstruktur für Alttextilien vor Herausforderungen. In Deutschland existiert ein flächendeckendes Altkleidererfassungssystem. Das System der Erfassung und Behandlung von Alttextilien finanziert sich aktuell über die Erlöse aus der Wiederverwendung der tragbaren Textilien in den Sammlungen. Allerdings wird die Qualität der produzierten Textilien immer minderwertiger, wodurch der Anteil der wiederverwendbaren Textilien stetig abnimmt. So ist die Altkleiderbranche in den letzten zwei Jahren in eine strukturelle Krise geraten: Immer weiter zunehmenden Mengen stehen steigende Erfassungskosten mit sinkender Produktqualität gegenüber.

Foto: Fotoschlick / stockadobe.com

**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)

## Kreislaufwirtschaft für Textilien:

# ZU VIELE AUSNAHMEN

**D**er am 14. Februar vom Umweltausschuss beschlossene Bericht zur Revision der Abfallrahmenrichtlinie stößt auf Kritik des BDE. Nach Ansicht des Verbandes enthält er zu viele Ausnahmen von der erweiterten Herstellerverantwortung: Würde die Abfallrahmenrichtlinie nach den Vorstellungen des Umweltausschusses geändert, würde sie nicht im erhofften Maße zu einer umfassenden Kreislaufwirtschaft für Textilien beitragen.

„Der Bericht ist eine Enttäuschung, denn zu viele der Kompromissänderungen des Umweltausschusses schwächen die Kreislaufwirtschaft für Textilien. Insbesondere die Änderungen an ihrer zentralen Stütze, nämlich den Vorgaben zur erweiterten Herstellerverantwortung, sind aus BDE-Sicht problematisch. Zu groß sind die Ausnahmen, zu umfassend die Sonderregeln. So gelingt keine effektive Kreislaufwirtschaft für Textilien“, kommentiert BDE-Hauptgeschäftsführer Dr. Andreas Bruckschen.

### Vage und offen formuliert

Skeptisch sieht der Verband unter anderem die Definition für den Begriff „Sozialunternehmen“, der zu vage und zu offen formuliert sei. Danach gelten all jene Unternehmen, die „mit den Prinzipien und Merkmalen der Sozialwirtschaft“ übereinstimmen und „die sozialen oder ökologischen Ziele als Grund für ihre kommerzielle Tätigkeit haben“, als Sozialunternehmen und können von den Ausnahmen für diese profitieren. Beispielsweise sind Sozialunternehmen – laut Kommissionsvorschlag und Ausschussbericht – nicht dazu verpflichtet, gesammelte Textilabfälle an die von den Organisationen der erweiterten Herstellerverantwortung (Producer Responsibility Organisations, PROs) beschäftigten

Entsorgungsunternehmen übergeben zu müssen.

Als problematisch wertet der BDE auch die Änderungen bei den Rahmenbedingungen für die PROs. Im Gegensatz zum Kommissionsvorschlag, der den Mitgliedstaaten freie Hand hinsichtlich der Ausgestaltung der PROs lassen wollte, schlägt der Ausschuss nun vor, Hersteller, öffentliche und private Entsorger, lokale Behörden, Sozialunternehmen sowie Unternehmen, die Wiederverwendung und Vorbereitung zur Wiederverwendung betreiben, an der Durchführung, Überwachung und Überprüfung der Regelung der erweiterten Herstellerverantwortung verpflichtend zu beteiligen. Wie diese Beteiligung genau aussieht, soll später in der nationalen Umsetzung der Richtlinie ausgelegt werden. Überdies bleibt der Ausschussbericht beim Kommissionsvorschlag und schließt Kleinstunternehmen – und damit 88 Prozent der Marktteilnehmer – von der erweiterten Herstellerverantwortung aus.



Auf Verbandskritik stößt zudem, dass Änderungsanträge zur Klarstellung, dass lediglich zertifizierte Abfallunternehmen Textilabfälle sortieren dürfen, sich nicht durchsetzen konnten. Zur konkreteren Festlegung der Textilabfallreduktionsziele muss die Europäische Kommission bis zum 30. Juni 2025 eine Bewertung der gegenwärtigen Verhältnisse vorlegen und gegebenenfalls einen Gesetzgebungsvorschlag präsentieren.

### Nachbesserung vonnöten

Bruckschen: „In seiner jetzt vorgelegten Fassung ist der Abschlussbericht eher dazu geeignet, die Kreislaufwirtschaft für Textilien zu schwächen als zu stärken. Besonders die weitreichenden Sonderregelungen für Sozialunternehmen – dessen Begriff dazu nicht optimal definiert ist – beim Umgang mit Abfall sowie die Ausnahme von Kleinstunternehmen aus der erweiterten Herstellerverantwortung werden sich negativ auswirken. Zudem greift der Umweltausschuss unnötigerweise in die Organisation der Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung ein – deren Ausgestaltung sollte den Mitgliedstaaten überlassen bleiben. Eine Nachbesserung ist daher dringend vonnöten.“

Eine Einigung im Plenum des Europäischen Parlaments noch in dieser Legislaturperiode ist zwar nicht gänzlich ausgeschlossen, aber unwahrscheinlich. Darüber hinaus muss auch der Rat der Mitgliedstaaten seine Position (Allgemeine Ausrichtung) noch vorlegen, bevor die Trilogverhandlungen zum finalen Rechtstext beginnen können. Da die Abfallrahmenrichtlinie allerdings keine Priorität der belgischen Ratspräsidentschaft hat, wird der Trilog frühestens im zweiten Halbjahr 2024 beginnen können.

# WAS SOLLTEN KOMMUNEN ZUR NEUEN TEXTILIENSAMMLUNG WISSEN?

2025 steht die europaweite Verpflichtung zur getrennten Textiliensammlung an, 2027 die Einführung des Konzepts der Erweiterten Produzentenverantwortung für Textilien. Zero Waste hat nach Literaturstudien und Experteninterviews einen Fragebogen erstellt. Er soll den Kommunen helfen, die ihre Textiliensammlung mit der Abfallhierarchie und einem System zur lokalen Wiederverwendung von Textilien in Einklang bringen möchten.

Ein optimiertes Sammelsystem kann die Einführung örtlicher Zero Waste-Lösungen unterstützen. Zwar gibt es keine Universal-Lösung, aber mehrere Faktoren zum Erfolg:

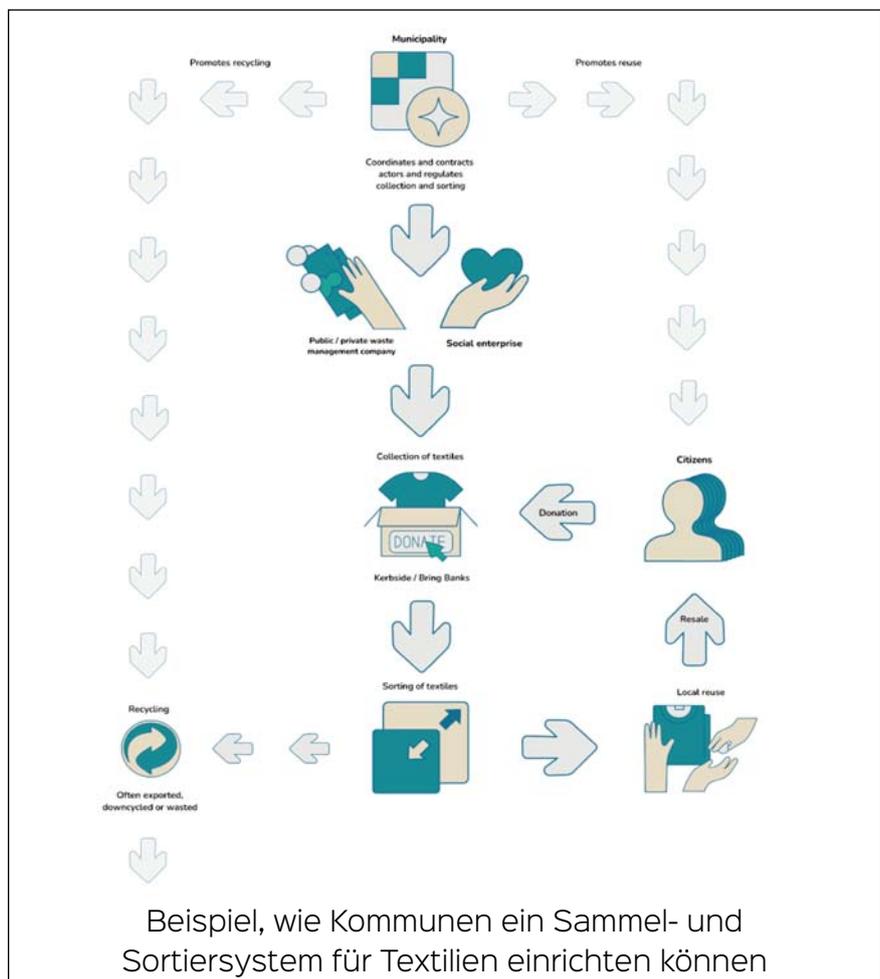
- Eine gute Governance ist entscheidend für den Erfolg des Sammel-systems. Den Kommunen stehen mehrere Hebel zur Verfügung, aber die Implementierung hängt auch von den Landesgesetzen und den weiteren politischen Rahmenbedingungen ab – beispielsweise den sozialpolitischen Maßnahmen, die an die Ziele der Kreislaufwirtschaft gebunden sind. Die Kommunen sollten dennoch von jedem Sammler verlangen, Daten zu erstellen und zu melden und ebenso Leistungskennzahlen in Einklang mit der Abfallhierarchie festzulegen. Und schließlich muss das System mit der Einführung der Erweiterten Produzentenverantwortung für Textilien und der nachfolgende Kosten-Deckung durch die Produzenten rechnen.
- Die Sammlung muss lokale Besonderheiten wie städtische oder ländliche Umgebungen berücksichtigen. Markencontainer, die Sammlung in trockene und überwachte Umgebung können ebenso wie die Zweckmäßigkeit für die Bürger die Sammelquoten steigern. Die Kommunikation mit den Bürgern

ist ein Schlüssel zur Einführung der Getrenntsammlung.

- Das Sortieren zur Wiederverwendung sollte verpflichtend sein, bedarf aber eines professionell geschulten Personals. Um die örtliche Nutzung zu steigern, müssen die Akteure eine Kultur der lokalen Neunutzung schaffen, beispielsweise indem sie weitere Secondhand-Geschäfte zur Verfügung stellen und Reparatur- und Upcycling-Aktivitäten in das System integrieren.
- Noch sind bewährte Praktiken zur effektiven Sammlung und Neunutzung von Textilien auf lokaler Ebene Mangelware, da dieses Thema für Kommunen erst noch in der Entwicklung steckt und verlässliche Da-

ten und Nachweise fehlen. Mithilfe einer Checkliste (auf Englisch) lassen sich aber bereits einige Schlüssel-Aktivitäten definieren, die die Qualität jeder lokalen Maßnahmen verbessern helfen.

■ Der Fragebogen steht unter [zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2023/12/zwe\\_Dec23\\_guidance\\_textilecollectionandsorting\\_exec-summary.pdf](https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2023/12/zwe_Dec23_guidance_textilecollectionandsorting_exec-summary.pdf) zur Verfügung. Weitere Informationen – darunter Fallstudien zu Helsinki in Finnland, Humana in Spanien und Kringwinkel in Belgien – bietet das Infoblatt „How to collect, sort, and reuse textile waste locally?“ unter [zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2023/12/zwe\\_Dec23\\_guidance\\_textile\\_collection\\_and\\_sorting.pdf](https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2023/12/zwe_Dec23_guidance_textile_collection_and_sorting.pdf).



EU-Abfallverbringungsverordnung:

## **POLITISCHE EINIGUNG FORMELL BESTÄTIGT**

**D**as Europäische Parlament hat die zum Ende des letzten Jahres erfolgte Einigung im Trilog von Parlament, Rat und Kommission formell bestätigt. Die gleiche Zustimmung des Rates steht noch aus. Sobald dieser der Einigung ebenfalls zustimmt, ist die Verordnung offiziell in erster Lesung angenommen und kann zwanzig Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der EU in Kraft treten. Wann der Rat das Trilog-Ergebnis annimmt, ist bislang nicht bekannt. Es ist jedoch von einem Einverständnis in den kommenden Wochen auszugehen.

Der BDE hat die neue EU-Abfallverbringungsverordnung zurückhaltend bewertet: „Auch wenn die Verordnung einige Verbesserungen wie kürzere Notifizierungsverfahren, die Einführung einer Begründungspflicht und eine transparentere Verbringung mit sich bringt, bleibt die grundlegende Problematik bestehen, dass die Verbringungsverordnung dem Ausbau der europäischen Kreislaufwirtschaft im Wege steht. Die europäische Recyclingwirtschaft erfährt durch die Exportbeschränkungen massive Handelsbeschränkungen. Gleichzeitig wird

durch intransparente Rezyklatimporte der Aufbau eines tragfähigen europäischen Rezyklatmarktes behindert“, erklärte BDE-Hauptgeschäftsführer Dr. Andreas Bruckschen.

### **Eingriff in den Welthandel**

Die neuen Regeln zur Verbringung innerhalb der EU kommen zwei Jahre nach Inkrafttreten zur Anwendung. Nach Auffassung des Verbandes werde erst die Praxis zeigen, ob durch die Revision eine Kürzung der mitunter überlangen Notifizierungsverfahren gelingen könne. Auf Zustimmung stößt die Umsetzung der Verbandsforderung, wonach künftig Behörden eine Begründungspflicht für die Verzögerung der Bearbeitung haben. Zudem begrüßt der BDE, dass seine Forderungen zur Konkretisierung der unbestimmten Rechtsbegriffe hinsichtlich der Antragsablehnung und des Widerrufs in das Regelwerk aufgenommen wurden.

Drei Jahre nach Inkrafttreten werden außerdem die neuen Regeln hinsichtlich Export von grün-gelistetem Abfall zur Verwertung in Nicht-OECD-Dritt-

staaten gültig. Die damit eingeführte Länderliste, auf die sich Staaten mit dem Nachweis einer umfassenden umweltgerechten Abfallbewirtschaftungsstrategie bewerben müssen, um entsprechende Abfälle zur Verwertung zu empfangen, geht aus Verbandssicht immer noch zu weit. Nach Meinung des BDE müsste allein der Standard der einzelnen Abfallbehandlungsanlage dafür entscheidend sein und nicht die gesamte Abfallbewirtschaftungsstrategie eines Landes.

Entsprechend ist es nach den neuen Regeln die Pflicht des Exporteurs, durch unabhängige akkreditierte Dritte nachzuweisen, dass die Abfälle in der betreffenden Anlage im Nicht-OECD-Empfängerstaat umweltgerecht hochwertig verwertet werden. Vor diesem Hintergrund bewertet der BDE daher insbesondere auch das eingangs erwähnte ausdrückliche Exportverbot von Kunststoffabfällen zur Verwertung in Nicht-OECD-Staaten, das nach zweieinhalb Jahren nach Inkrafttreten der Verordnung für insgesamt zweieinhalb Jahre einzuhalten sein soll, als unverhältnismäßigen Eingriff in den Welthandel.

## **ALBA UND SIMON GROUP STARTEN JOINT VENTURE IM SÜDEN**

Alba Süd und Simon Group haben gemeinsam ein Unternehmen zur Aufbereitung und Entsorgung flüssiger Sonderabfälle gegründet: Die SIBA Wasseraufbereitung GmbH & Co. KG in Aichalden im Schwarzwald betreibt ab April eine chemisch-physikalische Behandlungsanlage und ein Abwasser-Labor. Die Alba Süd hält an der SIBA 49 Prozent, die Simon Group 51 Prozent.

Die Anlage behandelt und neutralisiert flüssige Abfallstoffe chemisch-physikalisch. SIBA gewinnt per Elektrolyse Kupfer, Nickel und andere Metalle. Die beiden Unternehmen hatten sich bereits Ende 2023 geeinigt. Das Bundeskartellamt hatte diesen Januar seine Prüfung beendet.

 [simon.group](https://simon.group), [alba.info](https://alba.info)

# EU-Altgeräterichtlinie: RAT BESCHLIESST ÄNDERUNGEN

Der Europäische Rat hat am 4. März 2024 Änderungen an den EU-Rechtsvorschriften über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) angenommen, zu denen eine Reihe von Produkten wie Computer, Kühlschränken und Photovoltaikmodulen gehören.

Die Änderungen zielen darauf ab, die WEEE-Richtlinie mit einem Urteil des Europäischen Gerichtshofs aus dem Jahr 2022 in Einklang zu bringen, in dem es um die teilweise Ungültigkeit der Richtlinie aufgrund der ungerechtfertigten rückwirkenden Anwendung der erweiterten Herstellerverantwortung auf Abfälle von Photovoltaikmodulen ging, die zwischen dem 13. August 2005 und dem 13. August 2012 in Verkehr gebracht wurden.

## Die Änderungen stellen klar, dass:

- die Kosten für die Bewirtschaftung und Entsorgung von Abfällen aus Photovoltaikmodulen, die nach dem 13. August 2012 in Verkehr gebracht wurden, beim Hersteller der Elektro- und Elektronikgeräte liegen.
- die erweiterte Herstellerverantwortung für Elektro- und Elektronikgeräte, die 2018 in den Geltungsbereich der Richtlinie aufgenommen wurden, für diejenigen E-Produkte

gelten soll, die nach diesem Datum in Verkehr gebracht wurden.

Die Änderungen führen auch eine Überprüfungs Klausel ein, nach der die Kommission bis spätestens 2026 beurteilen muss, ob eine Überarbeitung der Richtlinie erforderlich ist.

## Hintergrund und nächste Schritte

Die Kommission hat ihren Vorschlag für eine gezielte Änderung der WEEE-Richtlinie am 7. Februar 2023 angenommen. Nach der Annahme ihrer Verhandlungspositionen im Juni (Rat) und Oktober (Europäisches Parlament) 2023 erzielten die beiden gesetzgebenden Organe im November 2023 eine vorläufige politische Einigung. Das Europäische Parlament stimmte am 6. Februar 2024 formell über die Einigung ab. Mit der Abstimmung im EU-Rat am 4. März 2024 ist das Annahmeverfahren abgeschlossen.

Der Text der Änderungen wird nun von den beiden gesetzgebenden Organen unterzeichnet. Anschließend wird er im Amtsblatt der EU veröffentlicht und tritt 20 Tage später in Kraft. Die Mitgliedstaaten haben dann bis zu 18 Monate Zeit, die geänderte Richtlinie in nationales Recht umzusetzen.



# WIR BIETEN LÖSUNGEN

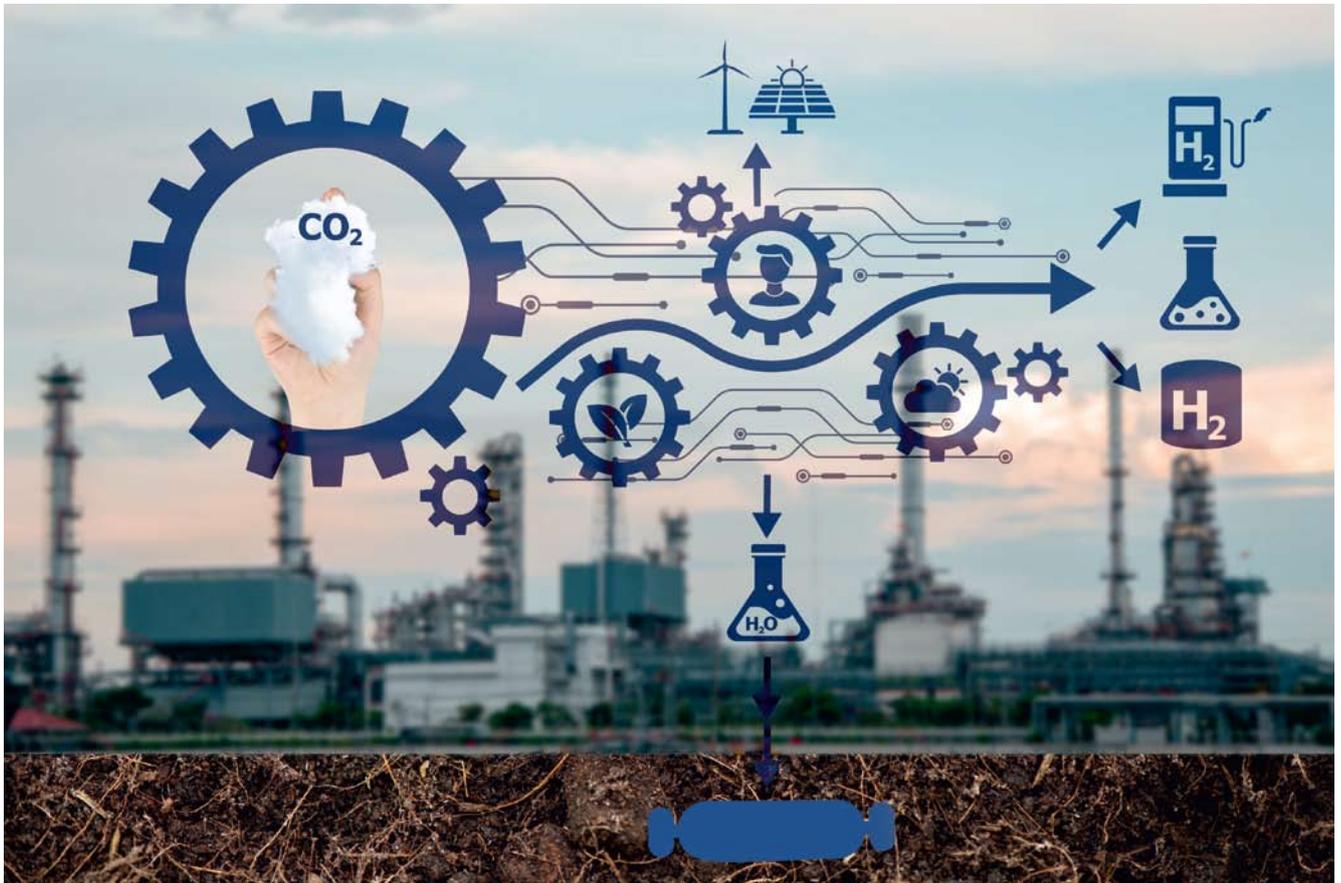


- Energieeinsparungen
- Emissionsreduktion
- Geringere Geräusch- und Hitzeentwicklung im Betrieb
- Arbeitssicherheit im Umgang mit Problemstoffen
- Automatikbetrieb möglich
- Beratung von Beginn Ihrer Planung bis in den Arbeitsalltag hinein.

**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





# CCU: MIT BLICK AUF DIE NUTZUNG ALS ROHSTOFFQUELLE

Um unerwünschtes Kohlendioxid aus Produktion oder Abfällen unschädlich zu machen, setzte man vor rund zehn Jahren nur auf eine Methode: die Speicherung. Inzwischen ist die Forschung auf der Suche nach Technologien zur Nutzung von Treibhausgas – man könnte auch sagen: das CO<sub>2</sub>-Recycling – ein Stück vorangekommen.

Im deutschen Gesetz zur Demonstration der dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid, kurz Kohlendioxid-Speicherungsgesetz oder KSpG, aus dem Jahr 2012 ging es hauptsächlich um die Deponierung von CO<sub>2</sub> in unterirdischen Gesteinsschichten. Die Worte Carbon Capture and Storage (CCS) und auch Carbon Capture and Utilization (CCU) kamen darin nicht vor.

Allerdings regte sich damals europaweit bereits Interesse an der Speicherung von CO<sub>2</sub> im Meeresboden. 2011 startete das ECO 2-Projekt und -Konsortium: Insgesamt mit 10,5 Millionen Euro finanziert, waren neun europäische Länder, 24 Forschungsinstitute und an die 100 Wissenschaftler daran beteiligt. Die Ergebnisse der Kohlendioxid-Speicherung fan-

den jedoch nicht die gewünschte politische Resonanz. Der Projektleiter von ECO 2, der deutsche Klaus Wallmann, war über die Reaktion aus Brüssel enttäuscht: „Das hat keinen interessiert, in Deutschland erst recht nicht“, resümierte der Geochemiker gegenüber dem online-Magazin Cicero.

## Wenig konkrete Erfahrung

Zu diesem Zeitpunkt gab es freilich noch wenig konkrete Erfahrung im Umgang mit geologischer CO<sub>2</sub>-Speicherung im tieferen Untergrund. Lediglich am Standort Ketzin wurden im Rahmen verschiedener nationaler und internationaler Projekte wissenschaftliche Untersuchungen unter Koordination des Deutschen GeoForschungsZentrums

GFZ gestartet. Insgesamt wurden bis 2012 fünf Bohrungen in poröse Sandsteinschichten auf 630 bis 650 Metern Tiefe abgeteuft, die Bohrlöcher mit 165 Metern mächtigen Tonsteinen überlagert und somit 67.271 Tonnen CO<sub>2</sub> im Reservoir gespeichert.

Das Fachmagazin „Science“ berichtete 2016 von einem Pilotversuch in Island, der ergab, dass sich innerhalb von knapp zwei Jahren je nach Gesteinsschicht über 95 Prozent des in Wasser gelösten und eingeleiteten Kohlendioxids bei großem Druck und niedrigen Temperaturen mineralisieren und somit selbstständig abdichten können. Allerdings würden für die Herstellung des CO<sub>2</sub>-Wasser-Gemisches zusätzliche Mengen Energie und Wasser benötigt. „Während etwa 27 Tonnen Wasser zum Einlösen von einer Tonne CO<sub>2</sub> bei 25 bar und 25 Grad Celsius benötigt werden, ist der Mehrbedarf an Energie für die Wasserinjektion nach aktuellem Forschungsstand nicht abschätzbar“, gab 2022 ein Evaluierungsbericht der Bundesregierung zum Thema zu bedenken.

### Noch fehlen langfristige Studien

Heute hält der damalige Projektleiter in Ketzin, Prof. Dr. Frank Schilling, die unterirdische Verbringung nur für die zweitbeste Lösung. Er plädiert für die Speicherung im Meeresboden. Einerseits, weil dort entweichendes CO<sub>2</sub> vom Meer problemlos aufgenommen werden kann. Andererseits sei die gesellschaftliche Akzeptanz dortiger Speicherung fernab von Siedlungen sicherlich höher.

Dr. Susanne Dröge, Leiterin der Abteilung Klimaschutz und Energie am Umweltbundesamt, zeigt sich aber dennoch skeptisch: „Zur Sicherheit der Lagerstätten, ob unter dem Meeresboden oder an Land, fehlen derzeit noch langfristige Studien“, wird sie von dem online-Diskussionsforum „die Debatte“ zitiert. Und das Kohlendioxid-Speicherungsgesetz warnt vor Interessenkonflikten: „Es gibt mögliche Nutzungskonflikte durch Exploration, Rohstoffgewinnung, Geothermienutzung, nutzbares Grundwasser, Speicherung oder Lagerung anderer gasförmiger, flüssiger oder fester Stoffe oder wissenschaftliche Bohrungen im Bereich der für die dauerhafte Speicherung geeigneten Gesteinsschichten.“

### Keine dauerhafte Klimälösung

Mittlerweile soll sich der Hochlauf der CCS/CCU-Technologie dynamisch entwickeln. In Europa betreiben beziehungsweise planen Dänemark, Norwegen, die Niederlande, Island, Italien, Frankreich, Kroatien, Polen, Rumänien und das Vereinigte Königreich geologische Speicher, während die USA mit dem Inflation Reduction Act die Anwendung von CCS/CCU-Technologien fördern. Das teilte vor wenigen Tagen das Bundesministerium für Wirtschaft und Klima-

schutz mit. Doch was speziell CCS als langfristige Speicherung von CO<sub>2</sub> anlangt: „CCS ist keine dauerhafte Klimälösung“, betont Susanne Dröge. Selbst wenn die Einleitung in Gesteinsschichten oder Meeresboden tatsächlich so sicher ist wie behauptet, bliebe ein Nachteil: CO<sub>2</sub> wäre als Materie unwiederbringlich verloren. Ein stoffliches Recycling wäre später nicht mehr möglich.

### CCU: Ein unverzichtbarer Bestandteil

Nach Ansicht des Umweltbundesamtes ist nach heutigem Kenntnisstand eine vollständige Dekarbonisierung des Wirtschaftssystems ohnehin nicht möglich, da Kohlenstoff für ausgewählte Brenn- und Kraftstoffe sowie Rohstoffe der chemischen Industrie benötigt wird. Langfristig gesehen wird CCU daher „ein unverzichtbarer Bestandteil eines zukünftigen Wirtschaftssystems“ sein, heißt es in einem UBA-Diskussionspapier aus dem Jahr 2021. Folglich muss der emittierte Kohlenstoff und damit vor allem das in der Industrie angewandte Kohlendioxid beispielsweise in Kombination mit Power to Gas/Liquid-Anlagen genutzt werden, um Brenn- und Kraftstoffe zu erzeugen, oder zur Herstellung von Grundstoffen für die chemische Industrie.

CCU bedeutet, emittierten Kohlenstoff – insbesondere Kohlendioxid beispielsweise aus Industrieanwendungen – zu nutzen, anstatt ihn nur in die Atmosphäre zu entlassen. Eine Möglichkeit ist, ihn in Kombination mit Power to Gas/Liquid-Anlagen zu nutzen, um Brenn- und Kraftstoffe zu erzeugen, eine andere, Grundstoffe für die chemische Industrie herzustellen. Bei diesen Prozessen muss vermieden werden, dass zusätzliche fossile Treibhausgas-Emissionen entstehen, die – selbst am Ende einer Mehrfachnutzung – wieder in die Atmosphäre entweichen und zum Klimawandel beitragen. Der WWF fordert daher selbst für den Import von Treibstoffen aus CCU-Verfahren, dass zu 100 Prozent Strom aus erneuerbaren Energien genutzt wird, fossile CO<sub>2</sub>-Quellen ausgeschlossen werden und eine „Lebenszyklus“-

Anzeige:

Das Original seit 1931.

Baukastensysteme  
Komplettförderer  
Sonderbau  
Zubehör und  
Ersatzteilservice

**BERTRAM**  
Förderanlagen | conveyor-systems

bertram-gruppe.de

Analyse erfolgt, die eine Mindesteinsparung von 70 Prozent gegenüber dem existierenden Vergleichskraftstoff nachweist.

## CCU – ein „Stromfresser“

In der Praxis ergeben sich daraus nach Ansicht des WWF drei Kohlenstoff-Kreisläufe. Der erste mögliche Kreislauf sieht vor, dass durch CCU unter Einsatz von Energie aus Solarstrom, Wasserkraft und/oder Verbrennungsgasen CO<sub>2</sub> gewonnen wird, das als neuer Rohstoff vorzugsweise für die Herstellung langlebiger Produkte in der chemischen Industrie Verwendung finden könnte. Allerdings werde „durch Wirkungsgradverluste und den zusätzlichen Energieaufwand für das Auffangen des CO<sub>2</sub> aus den Verbrennungsgasen“ jeder Durchlauf sehr viel Energie verbrauchen, denn laut WWF ist CCU ein „Stromfresser“. Und da es aber vorkommen kann, dass „die praktische Umsetzung vom Idealfall abweicht“, sollte jede CCU-Anwendung anhand einer umfassenden „Lebenszyklus“-Analyse geprüft werden.

## Gesucht: Klimaneutralität

In einem anderen Kreislauf dient CCU dazu, den Kohlenstoff langfristig für ein klimaneutrales Stromsystem zu speichern. Dadurch könnte CCU zukünftig „zur Herstellung des Erdgasäquivalents Methan als Langzeitspeichertechnologie“ beitragen. Aber auch hierbei sollte das Verfahren hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Ressourcenverbrauch und Flächennutzung mit anderen Alternativen wie der Power-to-Gas-Technik und Wasserstoff-Elektrolyse verglichen werden. Der dritte – theoretische – Kreislauf beschreibt CCU-Verfahren zur Lieferung von „klimaneutralen“ oder „erneuerbaren Treibstoffen“. Doch da das durch Verbrennung entstehende CO<sub>2</sub> nicht getrennt und erneut eingesetzt werden kann – außer durch Nutzung von CO<sub>2</sub>-einlagernder Biomasse oder direkter Speicherung – liegt hier konkret kein Kreislaufmodell vor.

Das Resümee des WWF: „Nur mit langlebigen Produkten, alternativen Materialien und optimalem Recycling wird man den Strombedarf (für CCU) auf ein realisierbares Maß begrenzen können.“ Außerdem könne das Verfahren nur wenig zum Einsparen von Treibhausgasen beitragen. Dennoch werde es in einer klimaneutralen Wirtschaft „eine wichtige Rolle“ spielen, insbesondere „in einer erweiterten Perspektive von Sicherung der Rohstoffbasis und Ressourceneffizienz.“

## Untauglich zur Stromgewinnung

Dass Carbon Capture and Utilization hinsichtlich Stromgewinnung eher zu den untauglichen Verfahren zählt, haben Wissenschaftlerinnen am Helmholtz-Zentrum für Umwelt-

forschung (UFZ) herausgefunden. Sie untersuchten die Direktabscheidung von Kohlenstoff aus der Luft – Direct Air Carbon Capture, kurz DACC.

Zwar könne jede DACC-Anlage theoretisch bis zu einer Million Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr abscheiden. Doch wendet Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän vom UFZ ein: „In Anbetracht der Größenordnung einer solchen Anlage und des damit verbundenen Energiebedarfs ist zweifelhaft, ob diese Technologie in Deutschland überhaupt umsetzbar wäre. Der Energiebedarf einer solchen Anlage entspräche dem jährlichen Energiebedarf von 720.000 deutschen Haushalten.“ Zur Gewinnung von CO<sub>2</sub> direkt aus der Luft empfehle sich der Einsatz von Bioenergie mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (Bioenergy with Carbon Capture and Storage, kurz BECCS); diese besitze das höchste spezifische Entnahmepotenzial.

## Mit EU-Unterstützung

Wie auch immer: Die EU-Kommission war – Stand Februar 2024 – davon überzeugt, „dass das Erfassen von geschätzten 360-790 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> einen wirtschaftlichen Gesamtwert von 45-100 Milliarden Euro ab 2030 erreichen und bis zu 170.000 ‚grüne‘ Arbeitsplätze schaffen wird“. Zu diesem Zweck seien auch diverse Programme und Fonds aufgelegt worden. Darunter der Innovation Fund, der für 26 große und kleinere CCS- und CCU-Projekte über 3,3 Milliarden Euro an Zuschüssen bereitgestellt hat. Das Programm Connecting Europe Facility (CEF), das sich die Entwicklung grenzüberschreitender Energie und den Transport von Infrastruktur-Projekten auf die Fahne geschrieben hat, stellte rund 690 Millionen Euro für CO<sub>2</sub>-Projekte von allgemeinem Interesse zur Verfügung. Und in der Zeit von 2007 bis 2023 hat die EU-Kommission über 540 Millionen Euro für innovative CCUS-Lösungen in sukzessive Rahmen-Programme für Forschung und Entwicklung wie FP7, Horizon 2020 und Horizon Europa investiert.

## Deutsche Pilotprojekte

Auch in Deutschland beziehungsweise mit deutscher Beteiligung sind in den letzten Jahren Pilotprojekte zur Abschei-

**„Nur mit langlebigen Produkten, alternativen Materialien und optimalem Recycling wird man den Strombedarf für CCU auf ein realisierbares Maß begrenzen können.“**

dung und Nutzung von CO<sub>2</sub> entstanden, die die Bundestagsdrucksache 20/5145 vom Dezember 2022 aufzählt. So soll durch ICO2Chem in Frankfurt Höchst „die weltweit größte Pionieranlage für die Power-to-Liquid Produktion von synthetischen Kraftstoffen und e-Chemicals“ bis zu 10.000 Tonnen CO<sub>2</sub> verarbeiten. Rhyme will jährlich 15.000 Tonnen Methanol durch CO<sub>2</sub>-gestützte Synthese produzieren, ähnlich wie Haru Oni in Chile. Die Anlage von Carbon4Pur produzierte CO<sub>2</sub>-basierte Polyurethan-Vorläufer, die weiterverarbeitet und erfolgreich in Matratzen eingesetzt wurden. Das Lig2Liq-Projekt – organisiert von einem Konsortium aus unter anderem RWE und Thyssen – verarbeitete verschiedene Abfälle einschließlich Plastik und Organik zu zunächst Synthesegas und später Methanol oder Kraftstoffe. Das Ziel von CooCE ist die CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus Ab- und Biogasen zur Produktion wertvoller Biokraftstoffe oder -Säuren als Bausteinen für Biopolymere. Scoore untersuchte 2022 die direkte Wiederverwendung von CO<sub>2</sub> in der chemischen Industrie. Und Verfahren zur Zerlegung und Umwandlung von Kohlenstoffverbindungen – hauptsächlich von CO und CO<sub>2</sub> aus Hüttengasen der Stahlproduktion – in Grundchemikalien erforschte das BMBF-geförderte Carbon2Chem-Projekt.

**Mit BMBF-Förderung**

Deutsche Programme zur CCU-Projektfinanzierung unterstützt die BMBF-Förderrichtlinie CO<sub>2</sub>WIN. Wie ihre aktuelle Webseite ausweist, hat sie sich auf drei Bereiche der Nutzung von CO<sub>2</sub> spezialisiert: chemische und biotechnologische Prozesse zur Produktion nachhaltiger Chemikalien und Kraftstoffe, die elektro- und photochemische Umwandlung von CO<sub>2</sub> sowie die CO<sub>2</sub>-Mineralisierung zur Herstellung klimaschonender Baustoffe. „Diese technologische Vielfalt wird notwendig sein, damit die industrielle Kreislaufführung von Kohlenstoff in der Zukunft gelingen kann.“

Was die erste Kategorie anbelangt – Abtrennung und Umwandlung –, sind laut CO<sub>2</sub>WIN-Webseite zurzeit sieben Projekte aktiv: ProMet arbeitet an der Entwicklung einer einstufigen Direktsynthese von CO<sub>2</sub> zu Methanol mittels Elektrolyse. Bio-UGS zielt auf die Umwandlung von Kohlenstoffdioxid und grünem Wasserstoff zu Methan in Untergrundgasspeichern. HTCoEI konzentriert sich auf Power-to-X, die Herstellung von Synthesegas und CO<sub>2</sub>-neutralen Kraftstoffen & Chemikalien. Transformate verwandelt CO<sub>2</sub> zunächst zu Ameisensäure, dann zu Biokunststoffen. Games

**Neubau, Erweiterung oder Modernisierung**

**Mit REMA zu Ihrer optimalen Recycling-Anlage**

REMA steht für REcycling MASchinen.

Wir setzen auf kompetente Beratung und praktische Erfahrung: Über 90 % unserer Belegschaft sind Ingenieure, Meister, Techniker und Facharbeiter mit viel Projekterfahrung.

**Sie planen ein Projekt? Nehmen Sie Kontakt auf!**

**Neue Website ist online: [www.rema-anlagenbau.de](http://www.rema-anlagenbau.de)**



**Hohe Fertigungstiefe**

**Ausbildungsbetrieb**

**Hohe Produktionskapazitäten**

**Hoher Individualisierungsgrad**

**Flexibles Projektmanagement**

**Alles aus einer Hand**



REMA Anlagenbau GmbH · Rudolf-Diesel-Weg 26 · 23879 Mölln  
Telefon: 04542-82 91-0 · E-Mail: [info@rema-anlagenbau.de](mailto:info@rema-anlagenbau.de)

[www.rema-anlagenbau.de](http://www.rema-anlagenbau.de)

erprobt mikrobielle Elektrosynthesen aus CO<sub>2</sub>. In Cora wird ein neues Verfahren für die CO<sub>2</sub>- und H<sub>2</sub>O-Gewinnung aus der Luft gesucht. Und die PlasCO<sub>2</sub>-Forscher wandeln mittels Niedertemperatur-Plasma CO<sub>2</sub> mit Wasserstoff zu Kohlenmonoxid und zu Synthesegas um.

Der Cluster Elektro- und Photokatalyse stellt vier Projekte vor: Prodigy will über Photokatalyse direkt chemische Wertstoffe erzeugen. PhasKat zielt auf die Gewinnung von Bausteinen mit zwei gekoppelten Kohlenstoffatomen wie Ethylen oder Ethanol ab. CO<sub>2</sub>SimO will mittels Solarenergie CO<sub>2</sub> in Methan umwandeln sowie Wasserstoffperoxid realisieren. Und Depecor will das atmosphärische CO<sub>2</sub> durch ein „künstliches Blatt“ zur Photoelektrokatalyse reduzieren. Die drei Projekte der Sparte CO<sub>2</sub>-Mineralisierung bestehen aus: C<sub>2</sub>inCO<sub>2</sub> zur Einbindung von CO<sub>2</sub> in Altbeton zur Baustoffverwendung, CO<sub>2</sub>-LiPriSek, das sich auf die Entwicklung von vermarktungsfähigem Lithium aus lithiumhaltigen Erzen und Industrieabfällen mittels direkter Carbonatisierung fokussiert, während NuKoS die Nutzung CO<sub>2</sub>-haltiger Rohgase in Schlacken aus der Stahl- und Metallproduktion zur Herstellung beispielsweise von Karbonaten zum Ziel hat.

## CO<sub>2</sub> dauerhaft speichern

An anderer Stelle der Webseite wird übrigens auch über die CO<sub>2</sub>-Mineralisierung zur Erzeugung von Zement-Ersatzstoffen berichtet, die am Kassel Institute for Sustainability entwickelt wird. Auch findet sich ein Bericht über die Verleihung des Deutschen Innovationspreises für Klima und Umwelt 2022 für ReConcrete-360° der HeidelbergCement AG – ein Verfahrenskonzept zur Kreislaufbewirtschaftung von Beton, Zuschlagstoffen, Zement und CO<sub>2</sub>, das auf ein jährliches CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von zehn Millionen Tonnen geschätzt wird. Leider unerwähnt bleibt die Transformation von CO<sub>2</sub> in kohlenstoffhaltiges Material, die einer Forschungsgruppe an der University of New South Wales in Sydney mit einem Flüssigmetallkatalysator, auf Gallium-Legierungen basierend, gelungen ist. Oder der Vorschlag von Cao Thang Dinh, Assistant Professor an der Queen's University in Toronto, Kohlenstoffdioxid mithilfe von erneuerbaren Energien in kohlenstoffneutrale Brennstoffe umzuwandeln. „Auf diese Weise können wir den intermit-

**„Technologische Vielfalt wird notwendig sein, damit die industrielle Kreislaufführung von Kohlenstoff in der Zukunft gelingen kann.“**

tierenden Strom in Form von Gas speichern“, erklärte er auf einem Kongress 2023 in Berlin. Der Mitteldeutsche Rundfunk zitierte ihn mit den Worten: „Wir können das Kohlendioxid auch in ein nachhaltiges Polymermaterial umwandeln, sodass wir das CO<sub>2</sub> dauerhaft speichern können, was einen kohlenstoffnegativen Prozess darstellt.“

## Wichtige Potenziale für die Industrie

In jedem Fall zeigt sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung auf der CO<sub>2</sub>WIN-Webseite offen für die wirtschaftliche Nutzung von Kohlenstoffdioxid. Und lässt deshalb auch Holger Lösch, den stellvertretenden Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes der deutschen Industrie, zu Worte kommen: „Für einen klimaneutralen und wettbewerbsfähigen Industriestandort Deutschland braucht es eine technologieoffene und transparente Debatte über den effektivsten Weg zu Emissionsminderungen.“ Und: „Die Abscheidung, Nutzung und Speicherung von Kohlenstoff verspricht insbesondere für die Industrie wichtige Potenziale zur Emissionsreduktion.“

Auch ist eine große wirtschaftliche Nutzung und Rentabilität zu erwarten, wie in „Zukunft Gas – der Stimme der Gas- und Wasserwirtschaft“ zu lesen war: CO<sub>2</sub> gelte als wichtiger Rohstoff zur Herstellung von Basischemikalien und als Ausgangsstoff für vielfältige Zwischen- und Endprodukte, beispielsweise Lösungsmittel, Klebstoffe, Reiniger, Düngemittel oder auch für Hartschäume, Dämmstoffe oder synthetische Kraftstoffe.

## Verwendung als Rohstoffquelle

Das Bundesumweltamt ist hinsichtlich industrieller Nutzung von CCU weniger euphorisch. Die BMU-Experten beurteilen die Wirkungsbreite von industriellem Carbon Capture and Utilization hinsichtlich Klimawirksamkeit wesentlich zurückhaltender. In einem „Diskussionsbeitrag“ zum Thema aus dem Jahr 2021 stellt das UBA fest, dass in der Energieversorgung hinsichtlich CO<sub>2</sub>-Vermeidung fossil betriebene energiewirtschaftliche Anlagen „keinen zweckdienlichen Ausgangspunkt für CCU-Maßnahmen darstellen“.

Der Stahlindustrie wird bescheinigt, dass das in der Hochofenroute und Alternativen freigesetzte CO<sub>2</sub> für die Anwendung von CCU „nicht als geeignete Klimaschutzmaßnahme anzusehen“ ist. Und in der Zementindustrie sei eine vollständige Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen nur durch einen kompletten Verzicht auf Zement und Beton durch Substitution mit anderen Baustoffen zu verwirklichen; bis dahin sei keine Klimaschutzwirkung gegeben. CCU sei deshalb in der Zementindustrie „nicht aus Klimaschutzgründen zu verfolgen, sondern vielmehr mit Blick auf die Nutzung als Rohstoffquelle“.

## Roither Maschinenbau und Austropressen: 70 JAHRE UNTERNEHMENSGESCHICHTE – 50 JAHRE MARKENERFOLG

**A**ls Franz Roither sen. 1953 in seiner Schlosserei mit Schmiedearbeiten begann, war noch nicht ersichtlich, dass gut 20 Jahre später Umwelttechnik das Top-Thema im Unternehmen werden würde. Der Startschuss dazu fiel 1973. Sein Sohn Franz gründete die Marke Austropressen und spezialisierte sich damit auf Maschinenbau und Umwelttechnik. Seit 50 Jahren ist das nun eine wahre Erfolgsgeschichte.

Von Anfang an steckt im Unternehmen Pioniergeist, Innovationskraft und Individualität – bis heute die drei Säulen, um die Themen Nachhaltigkeit, Umweltbewusstsein und Energieeffizienz in allen Produkten effektiv umzusetzen. Zunächst wurden Spezialmaschinen und Sonderlösungen für umliegende Betriebe hergestellt und erste Entwicklungen zum Patent angemeldet. Gleichzeitig stiegen die Ansprüche hinsichtlich Qualität und Spezialisierung. Die erfreuliche Konsequenz: kontinuierliche Entwicklungen bei Müll- und Ballenpressen, individuelle Lösungen für unterschiedliche recycelbare Materialien und erste



Firmenareal

Lieferungen über Österreichs Grenzen hinaus.

Heute entwickelt und produziert die Roither Maschinenbau GmbH die gesamte Produktpalette immer noch zu 100 Prozent am Stammsitz in Seewalchen, Österreich. Das Unternehmen liefert maßgeschneiderte Entsorgungslösungen in rund 100 Länder

weltweit. Know-how, Innovationskraft und reibungsloser Service kommen ausschließlich aus dem Familienbetrieb mit über 50 kompetenten und erfahrenen Mitarbeitenden.

### **Erfahrung als Basis, Innovation als Motor – die Erfolgsformel der nächsten Generation**

Roither Maschinenbau ist in dritter Generation einer der international führenden Hersteller von Umwelt- und Recyclingtechnologien. Das Geschwistertrio Marlene (Marketing), Philipp (Geschäftsführung) und Lukas Roither (Vertrieb) zeichnen sich verantwortlich für die weitere Zukunft des Unternehmens. Die Schwerpunkte bleiben klar definiert: ein Markenunternehmen mit stetiger Produktentwicklung und starker Fachkräfteausbildung.

Die geringen Fluktuationszahlen und die vielen 20-, 30- bis hin zu 40-jährigen Dienstjubiläen von Mitarbeitenden bestätigen den Erfolgsweg von Seni-



Familie Roither

orchef Franz Roither. Er hatte schon früh in die betriebsinterne Aus- und Weiterbildung investiert. Derart gut aufgestellt, geht man mit Austropressen in die Zukunft.

## Fokus Future – Austropressen 2024

Der Fokus liegt konsequent auf effektiven Lösungen für Recycling, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft. Den steigenden Anforderungen begegnet man mit einem Produktportfolio, das hinsichtlich Nachhaltigkeit, Umweltbewusstsein und Energieeffizienz auf dem neuesten Stand ist. Die Leistung- und Energiebilanz ist hier ebenso wesentlich wie intelligente Verarbeitung und Vorbereitung zur Wiederverwertung. Dabei sind Austropressen branchenübergreifend ausgerichtet – für alle wesentlichen Belange der internationalen Abfall- und Recyclingwirtschaft.

## Ein Blick in die Praxis

Die Kanalballenpresse APK-ES 135 sorgt bei der Energie AG Umweltservice für ein effizientes Abfallmanagement. Die Tochtergesellschaft der Energie AG bietet österreichweit Entsorgungsdienstleistungen für Gemeinden, Gewerbe- und Industriekunden an. Es wird die gesamte Wertschöpfungskette abgedeckt: Sammlung, Sortierung und (Wieder-) Verwertung. Der Anspruch ist Auftrag zugleich: schonender Umgang mit Ressourcen und die Verminderung von Emissionen.



Kanalballenpresse APK-ES 135 bei der Energie AG Umweltservice

## Die Aufgabe:

Am Standort Ötztal Bahnhof, Tirol werden monatlich circa 1.000 Tonnen Material verarbeitet: 900 Tonnen Karton und Papier, 70 Tonnen Folien und 30 Tonnen Hartkunststoffe. Karton und Papier aus den Gewerbebetrieben und Kommunen sind vorverdichtet. Die Kunststoffe beinhalten den vorsortierten Gewerbemüll von Betrieben, unter anderem Hartplastik, Folien, AZV und HD-PE. Die Karton- und Papierballen, und damit der Großteil der Ballen, werden am direkt angrenzenden Ladegleis auf den Zug verladen und umweltschonend transportiert. Die Folienballen und die nun auch für den Transport geeigneten, stabilen Hartkunststoffballen gelangen mit dem Lkw in die Wiederverwertung.

Die bestehende Ballenpresse schaffte den Durchsatz des wachsenden Materialaufkommens und die er-

forderlichen Ballengewichte nicht mehr. Materialien wie Hartkunststoffe konnten nicht fachgerecht verarbeitet werden. Das Ziel: Große Ballengewichte, hoher Durchsatz (mit Integration der bestehenden Fördertechnik) und Materialvielseitigkeit sollen perfekt umgesetzt werden – bei gleichzeitiger überzeugender Energieeffizienz.

## Die Lösung:

Nach eingehender Prüfung der Anforderungen und Gegebenheiten wurde die vollautomatische Kanalballenpresse Austropressen APK-ES 135 mit 5-fach vertikaler Bindung als optimal definiert. Das bestehende Förderband konnte problemlos mit einem modernen Personenschutzgerät nachgerüstet und in die neue Kanalballenpresse eingebunden werden.

## Die Kundenerfahrung:

Christoph Prantl, Regionalleiter Tirol/Vorarlberg: „Die Maschine läuft sehr gut, absolut reibungslos und schnell! Die neue Presse ermöglicht eine höhere Gewichtsauslastung im Output, bei deutlich weniger Einsatzstunden. Ebenso ist es nun möglich, verschiedene Kunststofffraktionen sortenrein zu verpressen und das ohne Kreuzabbildung! Die unkomplizierte Voreinstellung über die Rezeptsteuerung macht die Bedienung auch ohne großen Schulungsbedarf für unsere

## Austropressen auf der IFAT 2024 in München

Präsentiert werden entscheidende Entwicklungen und Erfahrungswerte:

- eine vollautomatische Kanalballenpresse der Profi-Serie APK-ES
- vertikale Ballenpressen der Serien APV, APVeasylines und Kompakt
- horizontale Ballenpressen für unterschiedlichste Einsatzgebiete
- weitere Maschinen aus der umfangreichen Produktpalette (Dosenpressen, Fasspressen, Müllpressen)

mit persönlicher Beratung, Information und Austausch.

■ 13. bis 17. Mai 2024, Stand B5/550 und B5/551

Mitarbeiter möglich. Zudem bietet das Schlüsseltransfersystem in Kombination mit dem Personenschutzmodul höchste Sicherheit am Arbeitsplatz.“

### Die technischen Parameter der APK-ES 135:

- Mit einer Presskraft von 1.350 kN, einer Schneidkraft von 1.480 kN und einer theoretischen Leistung von 585 m<sup>3</sup>/h werden Ballen je nach Material mit Gewichten bis zu 880 kg produziert (bei einer Länge von 1,2-1,3 m).
- Ein 2 x 55 kW-Antrieb mit sensorgesteuerter Abschaltung bei Materialleerlauf garantiert einen effizienten Energieeinsatz.
- Problemloses Verarbeiten von Sammelware, vorverdichtetem Karton, AZV, PET, Aluminium und Weißblech, HD-PE Kanister und Hohlkörper.
- Der Energiebedarf liegt selbst bei vorverdichtetem Karton bei sparsamen 4 kW/h pro Kartonballen, mit einem Ballengewicht von 700 kg und einer Länge von 1,1 m.
- Die 5-fach vertikale Drahtbindung „Drillfix“ sorgt selbst bei Kunststofffraktionen wie Hartplastik für stabile Ballen und ist effizienter, ressourcenschonender und drahtsparender als eine Kreuzbindung.



- Wechselbare Boden- und Seitenplatten aus Hardox reduzieren den Verschleiß und erhöhen die Lebensdauer der Kanalballenpresse.
- Eigens entwickelte Hydraulikaggregate und eine Ölpflegeeinheit (Kühlung, Heizung, Reinigung in einem System) sorgen für den energiesparenden Betrieb und verlängern die Lebensdauer der Hydraulikausrüstung und des Hydrauliköls.
- Verbaute Markenprodukte: Hydraulische Ausrüstung von Rexroth/Parker, elektrische Ausrüstung von Siemens.
- Das patentierte Schneidesystem minimiert Materialverklebungen, Energieverbrauch und Verschleiß am Schneidwerkzeug.
- Ideal konzipierte Messer mit optimalem Schnittwinkel und die automatische Freipresseinrichtung garantieren ein störungsfreies und

kontinuierliches Arbeiten.

- Störungsfreier, sicherer, problemloser und drahtsparender Betrieb durch die vollautomatische 5-fache vertikale Umreifung der Ballen mit dem Austropressen Bindsystem Drillfix 2.0.
- Maximale Sicherheit durch Schlüsseltransfersystem für Türüberwachung.
- Automatisches Steuerungssystem mit Pumpenabschaltung, automatischer Presskanalregelung und bedienerfreundlichem Display Panel mit 10 Programmeinstellungen.

### Die Fakten:

Füllvolumen von 2,6 m<sup>3</sup> bei einer Füllöffnung von (L x B) 2.000 x 1.020 mm und einer Kanallänge von 4.000 mm. Ballenformate von (B x H x L) 1100 x 1.100 x 400 bis 2.000 mm.

Ballengewichte

PET: 400 kg (1,2 m Länge)

Karton: 700 kg (1,2 m Länge)

Folie: 680 kg (1,3 m Länge)

Hohlkörper: 400 kg (1 m Länge)

Aluminium: 350 kg (1 m Länge)

Weißblech und Metall: 880 kg (1,3 m Länge)

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

## PDR – 20 JAHRE RECYCLING VON DRUCKERPATRONEN

Im Dezember 2023 jährte sich zum 20. Mal die feierliche Inbetriebnahme der weltweit ersten Recyclinganlage für Tintenstrahldruckerpatronen von Hewlett Packard. Der Einweihung war eine zweijährige intensive Vorbereitungsphase vorausgegangen, in der die Partner HP Inc., PDR und das bifa Umweltinstitut, Augsburg die Technologie gemeinsam entwickelten und die Recyclinganlage für Druckerpatronen auf dem Betriebsgelände von PDR bauten. Oberstes Ziel war dabei, eine möglichst hohe stoffliche Verwertungsquote zu erzielen. Eine große Herausforderung bestand darin, die Tinte von den Feststoffen sauber abzutrennen. Heute werden die zurückgegebenen Tintenpatronen zu über 95 Prozent verwertet, davon mehr als 70 Prozent stofflich. Die innovative Anlage ermöglicht es, in einem mehrstufigen Recyclingverfahren Edelmetalle, hochwertige Kunststoffe und Stahl rückzugewinnen, die wieder dem Produktionskreislauf zugeführt werden. In der Anlage in Thurnau werden die Original-HP-Patronen aus Europa, Afrika und dem mittleren Osten recycelt, die HP Inc. über ein eigenes Rücknahmesystem im Rahmen des Planet Partners Programms von seinen Kunden zurückholt. Inzwischen wurden den Angaben nach über eine Milliarde Tintenstrahldruckerpatronen stofflich verwertet.

 [pdr.de](http://pdr.de)



# ANLAGENBAU GÜNTHER FEIERT 100 JÄHRIGES JUBILÄUM

„Innovationen für Morgen“ sind im unternehmerischen Denken fest verankert.

**N**ur zwei Prozent aller Firmen in Deutschland werden über 100 Jahre alt. Ein Jahrhundert ANLAGENBAU GÜNTHER GmbH ist deshalb ein mehr als würdiger Anlass, um die Geschichte eines außergewöhnlichen Unternehmens zu feiern.

100 Jahre Chancen erkennen und Risiken eingehen, 100 Jahre Innovationen entwickeln und 100 Jahre bis zum heutigen führenden Anbieter im Maschinen- und Anlagenbau in der Recyclingbranche: Mehrere Generationen mit verschiedensten handwerklichen Fähigkeiten und Vorstellungen, aber mit geeintem Erfindergeist und einem speziellen Vorausdenken stecken im Unternehmen. Im Familienunternehmen GÜNTHER wird Vergangenes in Ehren gehalten und für die Zukunft gedacht.

## „Recycling, ein stetiges Element der Firmengeschichte“

1924, noch vor dem zweiten Weltkrieg, wurde die Firma GÜNTHER gegründet. Nach dem Krieg mangelte es an verschiedensten Gebrauchsgegenständen. Gründer Heinrich Günther, nicht nur Erfindergeist sondern auch Macher, fasste den ersten Recyclinggedanken in der Firmengeschichte:

Aus gebrauchten Blechdosen stellte er Milchkannen, Schöpfer, Gießkannen und Waschschüsseln her.

Auch sein Sohn Otto, der aufgrund des plötzlichen Todes seines Vaters bereits im Jahr 1951 mit 17 Jahren den Betrieb übernommen hatte, lebte den Recycling-Gedanken weiter. Er baute in den 50er Jahren einen erfolgreichen Heizungsbetrieb auf, dessen Kerngeschäft der individuelle Umbau von kundenseitig vorhandenen Küchenherden zu modernen zentral gelagerten Schwerkraftheizungen mit Warmwasserbereitung war. In den 60er und 70er Jahren erlebte die Firma GÜNTHER einen regelrechten Aufschwung. Es bestand reges Kundeninteresse am Sondermaschinenbau, den Otto Günther herausragend beherrschte.

## „Die 80er Jahre – Der Einstieg in den Maschinenbau als Grundstein des heutigen Geschäftsfeldes“

Im Rahmen eines individuellen Kundenprojekts wurde Mitte der 80er Jahre Fördertechnik gebaut und somit der Einstieg in den heutigen Anlagenbau geebnet. Zu dieser Zeit wurden bereits Maschinen zur Unterstützung von Fertigungsprozessen für ortsansässige Firmen gefertigt. Spezial-

le Kundenanforderungen machten von nun an eine spezifische Konzeptionierung und Planung im Vorfeld notwendig. Ende der 80er Jahre begann mit der KOMPO PACK MOBIL der Einstieg in die Kompostindustrie, gekoppelt mit der ersten Messebeteiligung der IFAT in München 1990. Die KOMPO PACK MOBIL war eine der ersten Volumen-Abfüllmaschinen für Komposterde, die aus der damaligen Zusammenarbeit mit Hans Bäuscher VS Verpackungstechnik entstand.

**„Innovative Ideen führen vor über 30 Jahren ohne Umwege in die Recyclingbranche“**

Über die Abfüllung von Erde und Kompost wurden Anfang der 90er weitere Systeme zum rationellen Reinigen der stark verunreinigten Kompost-Substrate entwickelt. Die Herausforderung war schon damals das Material von Störstoffen wie Folien, Metallen, Steinen zu trennen. Als eine der ersten Lösungen stellte die Firma GÜNTHER die MULTIAIR- Baureihe vor: Eine Windsichtanlage, die hinter einer Siebmaschine positioniert wird, um Folien und sonstige flächigen Stoffe abzusaugen und in einen separaten Container zu blasen.

Mit der Entwicklung des ersten gebrauchsmustergeschützten Gummisiebsters MULTISTAR im Jahr 1993 am Markt führte der Weg direkt in die Recyclingbranche. Mit dieser Entwicklung entstand auch die erfolgreiche Geschäftsbeziehung zu der Firma Komptech in Österreich, zuerst als Kunde und seit 2003 als offizieller Partner. Seitdem werden gemeinsam Produkte im Bereich der Sieb- und Separationstechnologie entwickelt und vertrieben. Aus der sehr erfolg-

reichen Zusammenarbeit stammt eine Vielzahl an Neuerungen und Innovationen, die die MULTISTAR-Baureihe stetig effizienter und wirtschaftlicher gemacht haben. Der Vertrieb der Produkte erfolgt heute in mehr als 70 Ländern.

**„Stärkung der Marke GÜNTHER durch eigenen Vertrieb der SPLITTER-Technologie“**

2004 wurde die Spiralwellentechnologie SPLITTER entwickelt. Die Technologie ergänzt die Produktpalette als robustes Vorabscheidesystem im Bereich der festen Abfälle. Durch die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des Produkts eröffneten sich – neben dem bisherigen Marktfeld – noch weitere Märkte, wie beispielsweise im Bereich Haus- und Gewerbemüll, Steine und Erden, Metallschrott, Schlacke und Leichtverpackungen. In all diesen Bereichen ist die SPLITTER-Technologie heute im Einsatz.

Heute, nach einer 100-jährigen Erfolgsgeschichte, plant und realisiert die ANLAGENBAU GÜNTHER GmbH mobile und stationäre Recyclinganlagen, die genau auf Kundenanforderungen zugeschnitten sind und ein kosteneffizientes und nachhaltigeres Arbeiten weltweit möglich machen. Getreu dem Motto „Innovationen für Morgen“ werden die Maschinen und Anlagen regelmäßig weiterentwickelt, um auch die Märkte von Morgen bedienen zu können.

**„Heute, genauso wie vor 100 Jahren, bestimmen ‚Innovationen für Morgen‘ das unternehmerische Handeln“**

Innovationen sind immer ein wichtiger Treiber, der die Welt in einen ständigen Wandel versetzt – vor 100 Jahren und auch noch heute. Doch was macht eine Idee zu einer Innovation? Kurz gesagt: Etwas so zu machen, wie es noch kein anderer gemacht hat, einmal in die andere Richtung zu denken und dann entschlossen sein, den Schritt zu wagen, ohne die Gewissheit zu haben, dass es funktioniert. Eine Idee bleibt nur eine Idee, wenn sie nicht zu einer Innovation gemacht wird.

Es liegt an uns, an der unternehmerischen Tätigkeit und Denkweise, an den Mitarbeitern, die Ideen haben und an den Geschäftsführern, die zuversichtlich vorangehen, diese Ideen umzusetzen und weiterzuentwickeln. Nur so haben wir die Chance, unser Unternehmen, die Welt und die Zukunft zu verbessern. Das wusste Heinrich Günther schon vor 100 Jahren, und so setzen wir auch heute noch unsere Unternehmensziele um. Getreu dem Motto „Innovationen für Morgen“ werden die Maschinen und Anlagen regelmäßig weiterentwickelt, um auch die Märkte von Morgen bedienen zu können. Und unter diesem Motto wird ebenso das 100-jährige Firmenjubiläum 2024 gefeiert.



Firmengründer Heinrich Günther mit Frau Katharine und Kindern



# DIE GRÜNEN ENGEL

In unserer schnelllebigen Zeit, getrieben von den Bedürfnissen, aber auch dem scheinbar unermesslichen Verlangen der Menschheit nach immer mehr und immer schnellerem Wachstum, müssen wir uns der Verantwortung gegenüber unserer Umwelt, unseren Mitmenschen und nachfolgenden Generationen stellen.

**D**en Herausforderungen unserer Zeit nachhaltig zu begegnen, war und ist die treibende Kraft hinter unseren Bestrebungen in Innovation, Wirtschaft und Arbeit in der Entsorgungs- und Recyclingbranche.

## 30 Jahre Durmin, 40 Jahre MDU und 15 Jahre Hoffmann Containerservice

Im Jahr 1993 liegen die Anfänge von Durmin Entsorgung und Logistik GmbH; die MDU Main-Donau-Umschlags- und Transport GmbH ist bereits ein Jahrzehnt länger als Spedition in der Branche tätig. Mit starken Gesellschaftern und indem Kompetenz, Know-how sowie technische Voraussetzungen am strategisch günstig gelegenen Standort Bayernhafen Nürnberg gebündelt wurden, konnte das Portfolio des Aufbereitungszentrums Nürnberg stetig erweitert werden. Somit konnten sich DIE GRÜNEN ENGEL erfolgreich am Markt etablieren und zu einem vielseitigen Unternehmensverbund mit Mitarbeitenden in den unterschiedlichsten Fachbereichen und Berufsgruppen entwickeln.

### „Vom Abfall zum Rohstoffgold“

DIE GRÜNEN ENGEL sind in den letzten 30 Jahren vom kleinen Entsorgungsdienstleister zu einem Unternehmen mit industrieller Produktion gewachsen. Dabei zielen wir auf die Bedürfnisse der Menschen nach Baustoffen ab, aber

auch auf die dringende Notwendigkeit, nachhaltige Lösungen zu finden. So bündeln wir unsere Kompetenzen, um aus ungenutztem Abfall hochwertige, recycelte Baustoffe und Materialien zu gewinnen und die Marktakzeptanz von nachhaltigen RC-Baustoffen hin zur Marktdurchdringung zu fördern. Wir gewinnen Rohstoffe für Wirtschaft und Industrie zurück und leisten somit unseren Beitrag zur Ressourcenschonung, Deponieraum-Verknappung und CO<sub>2</sub>-Reduzierung. Gemeinsam mit unseren Partnern können wir aus dem, was andere als Müll betrachten, wertvolle Ressourcen gewinnen. Gemeinsam können wir einen nachhaltigen Wandel vorantreiben, um Wachstum und Nachhaltigkeit zu vereinen.

### Recycling on the Road – mit uns auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft

Durch die Zusammenarbeit von MDU und DIE GRÜNEN ENGEL bieten wir Transport und Wiederaufbereitung aus einer Hand. Mit der MDU als Spediteur bringen wir Recycling und Nachhaltigkeit auf die Straßen.

Nach Jahrzehnten als exklusiver Transportdienstleister im Unternehmensverbund von DIE GRÜNEN ENGEL sind wir Transport-Profis für mineralische und nicht-mineralische Güter. Um den vielseitigen Anforderungen gerecht zu werden, setzen wir auf unsere vielseitige Flotte und gut geschultes Personal. Auch in Zukunft führen wir unser Engagement für Recycling auf den Straßen fort.

**Professionelle Entsorgung und Verwertung aller Abfälle**


Hoffmann Entsorgung und Dienstleistung GmbH ist unser Containerservice – ein Unternehmen, das vor 15 Jahren mit der Intention übernommen wurde, unsere Mission sowohl zu Privatkunden nach Hause als auch zu Großkunden auf die Baustellen zu tragen. Seitdem bedient Hoffmann unsere Kundschaft mit zahlreichen, auf verschiedene Anforderungen angepassten Containern, erstellt Entsorgungskonzepte, kümmert sich um die Entsorgung von nahezu allen Abfällen und beliefert sowohl Privathaushalte als auch Großprojekte mit nachhaltigen und qualitativ hochwertigen Produkten und Baustoffen.

**Ein Blick in die Zukunft**

Wir bei DIE GRÜNEN ENGEL sind fest davon überzeugt, dass Nachhaltigkeit und Wachstum Hand in Hand gehen können und stellen uns mit unserem Handeln und unseren Investitionen ganz im Sinne der Kreislaufwirtschaft hinter diese Überzeugung! So werden wir auch in Zukunft in unsere Ziele investieren, unser Recycling ausbauen, die Potenziale unseres Logistikbereichs ausschöpfen und unsere Kapazitäten erweitern. Die Leistung unseres Unternehmens und unser Erfolg sind in erster Linie Leistung und Erfolg jedes einzelnen Mitarbeitenden. Wir sind dankbar und stolz, diesen Weg gemeinsam beschreiten zu können, um unsere Vision von Nachhaltigkeit und Wachstum voranzutreiben.

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

Heute sind bei DIE GRÜNEN ENGEL etwa 360 Mitarbeitende beschäftigt. Die MDU zählt fast 100 eigene Fahrzeuge zu ihrer Flotte. Mit einer Gesamtfläche von 160.000 m<sup>2</sup> und einer über 1-Million-Tonnen-Verarbeitung am Standort sind wir eine der größten Entsorgungs- und Recyclinganlagen Süddeutschlands

## 75 JAHRE VKU: INTERESSENVERTRETUNG FÜR DASEINSVORSORGE FEIERT JUBILÄUM

Vor 75 Jahren, am 11. März 1949, wurde der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) im hessischen Rüdesheim am Rhein auf einer Sitzung des Beirates des Deutschen Städtetags gegründet. Wenig später entstanden die ersten VKU-Landesgruppen, die eng mit den Gremien der Mitgliedsstädte verzahnt waren. Seit dieser Zeit arbeiten die inzwischen mehr als 1.550 VKU-Mitgliedsunternehmen mit über 300.000 Mitarbeitenden als Experten und Praktiker in Stadt und Land an den Infrastrukturen und Dienstleistungen der Daseinsvorsorge und dienen so in der kommunalen Familie dem Gemeinwohl und produzieren Lebensqualität. In den Anfangsjahren des Verbandes im Nachkriegsdeutschland ging es darum, vor allem die menschliche und wirtschaftliche Not zu lindern. Nach und nach wurden elementare Infrastrukturen und wichtige Dienstleistungen wiederaufgebaut. Damit legten Stadtwerke und kommunale Unternehmen einen elementaren Teil des Fundaments, auf dem später das Wirtschaftswunder erbaut wurde. Große Änderungen brachte die Wiedervereinigung mit sich. Zusammen mit den kommunalen Spitzenverbänden setzte sich der VKU dafür ein, dass die neuen Bundesländer nicht komplett den freien Marktkräften überlassen wurden – mit großem Erfolg. „Heute versorgen unsere Mitgliedsunternehmen Bürgerinnen und Bürger genauso wie die Wirtschaft sicher mit Energie, Wasser und Telekommunikation und entsorgen Abwasser und Abfall verlässlich, rund um die Uhr, in Stadt und Land“, bekräftigt Ingbert Liebing, VKU-Hauptgeschäftsführer. „Seit 75 Jahren sind die kommunalen Unternehmen Stabilitätsanker vor Ort. Mit viel Expertise und Engagement halten sie unser Land am Laufen.“

 [vku.de](http://vku.de)

# 100 JAHRE RIEDHAMMER GMBH

Die Firma Riedhammer ist der führende Hersteller von Industrieofen-Anlagen weltweit. Unser Unternehmen mit Firmensitz in Nürnberg bedient neben seinen traditionellen Geschäftsfeldern wie Carbon, Keramik und Sanitär auch neue, innovative Technologiebranchen, wie z. B. den Batterie- und Energiesektor sowie Batterierecycling.



## Herausragende Qualität verbunden mit hoher Energieeinsparung und kontinuierlichem Fortschritt

Dank der Erfahrung von 100 Jahren innovativer Wärmebehandlungstechnologie sowie der schnellen Anpassung an Marktanforderungen bietet Riedhammer moderne und zuverlässige technologische Lösungen für alle thermischen Prozesse an, die eine exzellente Produktqualität gewährleisten, und durch Suchen nach zuverlässigen Lösungen für Anlagen in den Bereichen Advanced Materials und Batteriematerialien, Carbon und Technische Keramik, welche alle thermischen Prozesse abdecken, sowohl vor als auch nach der Installation des Ofens – weltweit.

Die hochmodernen Drehrohröfen von Riedhammer vereinen in sich aktuellste Technologie sowie die bewährte Zuverlässigkeit in der thermischen Behandlung von Keramik- und Lithiumbatteriepulvern sowie Kalzinierungsprozessen. Unsere gasdichten

Drehrohranlagen erlauben Prozessanwendungen für Pyrolyse und unter kontrollierter Atmosphäre, wie beispielsweise  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$  oder ähnlichem.

Für das Recycling-Verfahren bietet Riedhammer komplette Produktionslinien an.

### Kombinierte Lithiumzellen-Recyclinganlage in einem

- Verarbeitung unterschiedlicher Zellformen und Zellchemien
- Abgasfiltration mit Nachverbrennung
- Regeneration von Wertmetallen
- Kapazität von bis zu 48 Tonnen / Tag

### Innovative Technologie

- Rückgewinnung von trockener Schwarzer Masse, Kupfer- und Aluminiumflocken
- Mechanische Abscheidung einschließlich Magnetabscheidung
- Sichere Zellenzerkleinerung mit Systemüberwachung

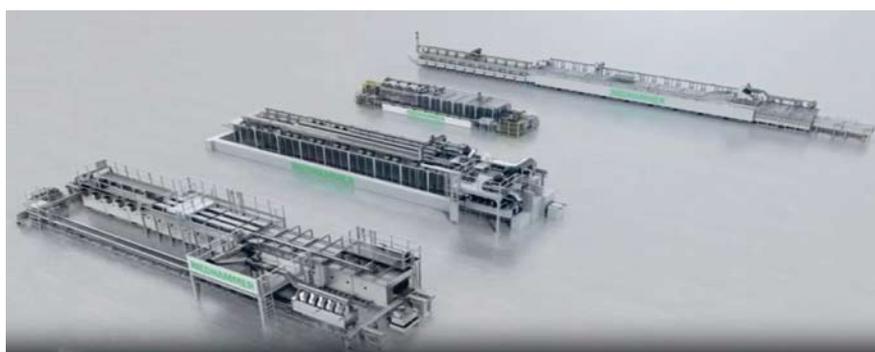
- Wärme- und Energierückgewinnung über ORC-System
- Robuster und effizienter Pyrolyse-Ofen – ausgereifte Technologie
- Effiziente Entfernung von Bindemitteln, organischen Stoffen und Fluorquellen

### Hauptvorteile

- Hohe Reinheit des Regenerats
- Hocheffiziente Systeme
- Geringerer Wartungsaufwand
- Kontinuierlicher Recyclingbetrieb
- Aufbereitung von handelsüblichen Rezyklaten in höchster Qualität

Durch die Zugehörigkeit zur SACMI-Gruppe verfügt Riedhammer über ein weltweites Netzwerk von Vertretungen, die besten Kundenservice und professionelle Betreuung gewährleisten, wann und wo es nötig ist.

Unser erfahrenes Team bietet den Kunden maßgeschneiderte Lösungen für die Modernisierung vorhandener Anlagen an hinsichtlich Minimierung des Energieverbrauchs, Leistungssteigerung und Qualitätsverbesserung, Errichtung, Optimierung und Modernisierung von Automatisierungs- und Handlingsystemen sowie Kontroll- und Regelungssystemen bis hin zu komplexen Visualisierungssystemen.



- 🌐 [riedhammer.de](http://riedhammer.de)
- 🌐 [lithium-ion-batterykilns.com](http://lithium-ion-batterykilns.com)

# SOEX BEREITET SICH AUF DIE EPR FÜR TEXTILIEN VOR

Der Textilverwerter evaluiert derzeit neue technische Möglichkeiten für seine vollautomatische Sortieranlage. Die Soex Textil-Verwertungsgesellschaft m.b.H bereitet sich auf die Einführung des Programms zur erweiterten Herstellerverantwortung (EPR) für Textilien vor, „um weiterhin einen bedeutenden Beitrag im Bereich der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft für Textilien zu leisten“.

Im Rahmen der EU-Textilstrategie bleiben Hersteller zukünftig entlang der gesamten Wertschöpfungskette für ihre Produkte verantwortlich. Damit sind Händler und Hersteller nicht mehr nur für die Produktion der Textilien verantwortlich, sondern darüber hinaus auch für die Phase nach dem Gebrauch. Ziel der neuen Richtlinie ist es, die Umweltauswirkungen der Textilbranche zu minimieren. Um seinen Kooperationspartnern in dieser wichtigen Transformation und bei anstehenden Herausforderungen an der Seite stehen zu können, setzt Soex auf fortgeschrittene Technologien.

## Was entscheidend ist

Das Unternehmen sieht sich als Textilverwerter in Deutschland an der

Spitze. Entwickelt wurde eine vollautomatisierte Erkennungstechnologie, die Alttextilien nach Material und Farbe sortiert, was laut Soex entscheidend für das Recycling ist. Nach den Informationen des Textilverwerter werden aktuell weniger als ein Prozent aller Kleidungsstücke zu neuer Kleidung recycelt. Für das Faser-zu-Faser-Recycling müssten Alttextilien sehr genau sortiert werden, um wieder zu neuen Textilien verarbeitet werden zu können. Unterschiedliche Fasern erfordern hier unterschiedliche Recyclingverfahren. Die exakte Sortierung nach Materialien stellte Soex zufolge die Branche bisher vor besondere Herausforderungen. Mit Einsatz der vollautomatisierten Materialerkennungstechnologie gelinge diese Art der Sortierung effizient und zuverlässig.

An diesem Punkt greifen die erweiterte Verantwortung der Hersteller und die technologische Entwicklung Hand in Hand, so Soex weiter. Partner des Unternehmens würden fundiert dabei unterstützt, Recycling voranzutreiben und gemeinsam eine Basis für kreislauffähige Produkte zu schaffen. Mit der EU-Textilstrategie sollen die Hersteller dazu verpflichtet werden, recyclingfähige Materialien

zu verwenden und Programme für das Recycling oder Upcycling von Kleidung einzurichten. Indem sie den gesamten Nutzungszyklus von Textilien berücksichtigen, sollen Hersteller zukünftig dazu angeregt werden, hochwertigere Produkte herzustellen, die länger halten und seltener ersetzt werden müssen.

## Nachhaltigkeit und innovative Lösungen

In der EU fallen – nach letztem Statistikstand – pro Jahr rund 12,6 Millionen Tonnen Textilabfälle an. Dabei werden nur 22 Prozent der Verbraucher-Textilabfälle getrennt für die Wiederverwendung oder das Recycling gesammelt. Die EPR soll dazu beitragen, die Menge an Textilabfällen zu verringern, die auf Deponien landen oder verbrannt werden. Langfristig soll die EPR die Textilindustrie dazu bringen, sich stärker auf Nachhaltigkeit zu konzentrieren und innovative Lösungen für ökologische Herausforderungen zu finden. Diesem Wandel sieht sich Soex gewappnet und evaluiert derzeit neue technische Möglichkeiten für seine automatische Sortieranlage.

 [soex.de](http://soex.de)



**IFAT** 13. Mai - 17. Mai 2024  
Messe München  
Besuchen Sie uns:  
Halle B5 | Stand 414

**RECYCLING** **INDUSTRY**  
**BIOGAS** **AGRAR**

**TERBRACK**  
MASCHINENBAU GMBH

**ZUVERLÄSSIG | BESTÄNDIG | EFFIZIENT**  
**IHR PARTNER FÜR FÖRDER-, DOSIER- UND ZUFÜHRTECHNIK**

Made in GERMANY

Terbrack Maschinenbau GmbH | Wesker 30 | 48691 Vreden | [www.terbrack-maschinenbau.de](http://www.terbrack-maschinenbau.de) | Tel.: +49 2564 39 44 87-0

Polyester-Recycling:

## H&M GROUP GRÜNDET FIRMA SYRE

Der schwedische Fast Fashion-Produzent H&M Group hat gemeinsam mit der Investmentfirma Vargas Holding das Unternehmen Syre gegründet. Unternehmenszweck ist das Textil-zu-Textil-Recycling von Polyester. Mit dem Material will H&M zukünftig einen erheblichen Teil seines Bedarfes an recyceltem Polyester decken, das derzeit noch hauptsächlich aus rPET-Flaschen zu Textilien verarbeitet wird.

Dazu hat die H&M Group mit Syre eine Liefervereinbarung mit einem Gesamtwert von 600 Millionen US-Dollar über einen Zeitraum von sieben Jahren geschlossen. Laut Pressemitteilung möchte die H&M-Gruppe durch die



Zusammenarbeit mit Syre zu einem Wandel in der Branche beitragen, indem sie sich von Neu-Polyester und dem derzeitigen Industriestandard „Flasche-zu-Textil-Recycling“, bekannt als recyceltes Polyester (rPET), wewebewegt hin zu einer Alternative mit geschlossenem Kreislauf.

Erklärtes Ziel von Syre ist es, ein Garn aus recyceltem Polyester herzustellen, das die gleiche Qualität wie neues Polyester aufweist, aber die Umwelt weniger belastet. Das neue Unternehmen baut dazu eine Produktionsanlage in North Carolina/USA, die im Jahr 2024 in Betrieb genommen werden soll. Von dort aus sollen das Herstellungsverfahren und die Technologie für eine weltweite Expansion ausgebaut werden. Innerhalb von zehn Jahren will Syre weltweit zwölf Anlagen mit voller Produktionskapazität in Betrieb nehmen und mehr als drei Millionen Tonnen recyceltes Polyester herstellen.

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

Foto: H&amp;M Group

## BIOLOGIC UND EUROPLAST GEHEN EXKLUSIVE PARTNERSCHAFT EIN

Die Biologic GmbH & Co. KG aus Münster/Westfalen wird in Zukunft exklusiv die Wertstoffsammelbehälter der Europlast Kunststoffbehälterindustrie GmbH aus Kärnten/Österreich an die deutschen Kommunalkunden vertreiben.

„Nach dem Kauf der Biologic im Zuge eines Management-Buy-Out im letzten Jahr ist das ein logischer Schritt zur kontinuierlichen Weiterentwicklung unseres Unternehmens“, sagt Andreas Knappheide, geschäftsführender Gesellschafter der Biologic GmbH & Co. KG. Das Unternehmen entwickelte durch den Vertrieb der Bio-Filterdeckel für Biotonnen an deutsche Kommunalbetriebe ein langjähriges Netzwerk in der Branche. Knappheide selbst hat durch seine mehrjährige Tätigkeit als Vertriebsleiter Deutschland bei der

ESE GmbH aus Neuruppin eine hervorragende Expertise im Vertrieb von 2- und 4-Rad-Wertstoffsammelbehäl-



v.l.: Lucian Rösler (Vertrieb Deutschland Europlast), Mario Guggenbichler (Sales Director Europlast) und Andreas Knappheide (CEO Biologic)

tern aus Kunststoff. „Wir wurden von unseren Kunden schon immer gefragt, ob wir den Bio-Filterdeckel nicht auch als Komplettlösung einschließlich des dazugehörigen Behälters anbieten können. Jetzt können wir es“, freut sich Sven Betting, der als Geschäftsführer für den Vertrieb verantwortlich ist. Und nicht nur das: Durch die Partnerschaft kann Biologic in Zukunft die komplette Range an 2- und 4-Rad-Wertstoffsammelbehälter für alle Fraktionen in den Größen 60L bis 1.700L anbieten.

■ Biologic und Europlast präsentieren ihre Lösungen auf der IFAT 2024 vom 13. bis 17. Mai in München: Halle A5, Stand 121/220

 [biologic.de](https://biologic.de)  
 [europlast.at](https://europlast.at)

Foto: Europlast

## U-TECH ERHÄLT FORSCHUNGSZULAGE

Die U-Tech GmbH mit Sitz in Valldar/Rheinland-Pfalz treibt die Entwicklung neuer Technologien für Arbeitssicherheit in unterschiedlichen Industriebranchen voran. Für seine aktuellen Innovationsprojekte hat das Unternehmen nun eine Forschungszulage des Bundesministeriums für Bildung und Forschung erhalten. Im Rahmen des Gesetzes zur steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung werden bundesweit Forschungsaktivitäten von Unternehmen jeder Größe gefördert.

„Die Sicherheit von Menschen bei der Arbeit an Maschinen bleibt eine elementare Herausforderung für die Industrie. Wir wollen dafür auch zukünftig die nötigen Ressourcen in

Forschung und Innovation investieren. Daher freuen wir uns sehr, dass wir bei dieser Zielsetzung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung mit einer Forschungszulage unterstützt werden“, betont Heike Munro, Geschäftsführerin der U-Tech GmbH.

### Konsequente Absicherung von Menschen bei der Arbeit

Mit der Forschungszulage gefördert wird die Grundlagenforschung von U-Tech im Bereich mehrerer Funktechnologien. Sie legt wiederum die Basis für die Entwicklung zukunftsfähiger Personenschutzsysteme. Beispiele dafür sind ein innovatives Antennendesign sowie neue Ansätze zur Reduktion und

Vermeidung von Störungen. Mit diesen Schritten wird auf eine konsequente Absicherung von Menschen bei der Arbeit an Maschinen abgezielt, wobei eine Vielzahl an Branchen und Industrien in den Fokus rücken. Ferner wird auch die Absicherung von Robotern in Produktionsvorgängen zu erproben sein.

Die Forschungszulage ist für U-Tech auch deshalb von Bedeutung, weil das Unternehmen ohne Fremdkapital im Bereich zukunftsfähiger Grundlagenforschung tätig ist. Inhaltlich setzt U-Tech auf eine hohe Praxisorientierung und richtet sich nach dem tatsächlichen Kundenbedarf.

[u-tech-gmbh.de](http://u-tech-gmbh.de)



Food-grade Kunststoffe sortieren?  
Jetzt möglich dank KI.



Neugierig?

Mit GAINnext™ und AUTOSORT®  
zu neuen Umsatzquellen

Mehr als 95% Reinheit bei der Rückgewinnung von food-grade Kunststoffverpackungen sind ab sofort machbar, und das ohne manuelle Sortierung. Plus, unsere KI-basierte Deep-Learning-Technologie erlaubt es, mehrere Materialströme auf einer Linie zu sortieren.



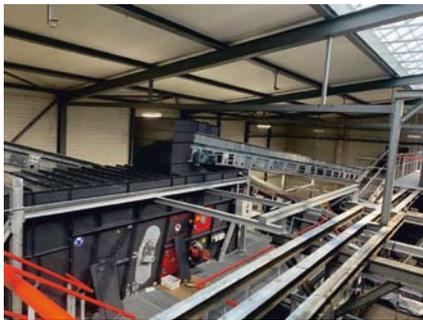
## BOREMA UMWELTECHNIK AG



Die Borema Umweltechnik AG hat soeben die modernste PET-/Kunststoffsartieranlage Europas in Frauenfeld (Schweiz) fertiggestellt.

### Wer wir sind

Unser Markt ist die Umwelttechnologie; unsere Passion sind innovative Lösungen. Auf dieser Basis arbeiten



wir seit 1996 für namhafte Kunden aus der Entsorgungs- und Recyclingbranche, Papier- und Kartonproduzenten, Logistik und Transportunternehmen, Groß- und Detailhandel. Mit jedem Projekt wächst unsere Erfahrung; wir kennen Lösungen aus diversen Märkten, aus dem In- und Ausland.

### Was wir leisten

Wir pflegen langjährige partnerschaftliche Beziehungen mit ausgewählten Lieferanten in Europa. Wir verkaufen also nicht „ab Stange“ aus unserem Sortiment, sondern finden für Ihre Bedürfnisse das jeweils stärkste Produkt. Sie erhalten eine massgeschneiderte Anlage mit ausgewählten Komponenten und Eigenentwicklungen. Das gibt Ihnen die Sicherheit, dass

Ihr Geld langfristig gut investiert ist. Außergewöhnliche Problemstellungen verlangen spezielle Lösungen. Unsere Experten verfügen über umfangreiche Erfahrung in der Planung und Entwicklung von komplexen Anlagen.

### Wie wir arbeiten

Auch die beste Maschine ist nur so gut, wie der Mensch, der sie plant und baut. Und da sind wir echt pingelig! Denn nur wer das Detail ernst nimmt, nimmt den Kunden ernst. Von der Planung bis zum Service arbeiten wir mit derselben Motivation: Die richtige Lösung richtig umzusetzen. Damit Sie am Schluss sagen können „Gut gelöst – richtig entschieden“.

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

Foto: Borema Umweltechnik AG

## HAMMEL RECYCLINGTECHNIK GMBH



Innovative Abfall- und Recyclingtechnik – darunter verstehen wir mehr, als das klassische Leistungsangebot eines Herstellers von Recyclingmaschinen. Konstruktive Visionen sind grundlegende Basis unserer Arbeit. Gleichzeitig haben wir stets die Aspekte Ökonomie und Ökologie fest im Blick. Das können Sie von uns erwarten: ein präzises Verständnis Ihrer Anforderungen die stete Weiterentwicklung unserer technischen Kenntnisse, ein fortschrittliches Produktportfolio, einen weltweit und jederzeit verlässlich agierenden Partner, aktives und langfristiges Engagement für Ihren Vorsprung, nahezu universell einsetzbare Recyclingmaschinen, ausführliche Antworten auf Ihre Wünsche und Anforderungen. Ganz gleich um

welches Material es sich handelt, wir finden die richtige Lösung für Ihre Anforderungen. Denn HAMMEL heißt Rundum-Service – von der Planung bis zur Inbetriebnahme.

Die HAMMEL Recyclingtechnik GmbH startete 1996 mit drei Mitarbeitern am Standort Bad Salzungen. Durch die stetige Weiterentwicklung ist HAMMEL zu einem weltweit führenden Unternehmen, mit mehreren hundert Mitarbeitern, im Bereich Zerkleinerer

und Recyclingtechnik gewachsen. HAMMEL entwickelt effiziente Komplettanlagen und Sondermaschinen. Unser kompetentes Team arbeitet eng mit unseren Kunden und Händlern zusammen, um die optimale und zuverlässigste Lösung für den entsprechenden Bedarf zu finden. Die Montage der HAMMEL-Produkte erfolgt zentral in unserem Hauptwerk in Bad Salzungen/Thüringen.

 [hammel.de](http://hammel.de)



Foto: HAMMEL Recyclingtechnik GmbH

# HAVER & BOECKER NIAGARA



Haver & Boecker Niagara ist ein führender Anbieter von maßgeschneiderten Aufbereitungsanlagen für die Recyclingindustrie.

Wir entwickeln Komplettlösungen für Einzelmaschinen und Systemkonfigurationen bis hin zur schlüsselfertigen Inbetriebnahme komplexer Anlagen, die eine breite Palette von Produkten aus dem metallurgischen Recyclingbereich wie Stäube, Schlämme, Schlacken, Aschen und Hochöfen erfolgreich verarbeiten. Auch beim Recycling von Materialien aus dem nichtmetallurgischen Bereich wie zum Beispiel Abfällen aus der Bauindustrie und verschiedenen Baumaterialien zeigen die fortschrittlichen Niagara-Systeme bemerkenswerte Ergebnisse,

die die Effizienz der Betriebe unserer Kunden steigern.

Das fundierte Prozess-Know-how unserer Experten in Kombination mit den fortschrittlichen, maßgeschneiderten Niagara-Aufbereitungsverfahren und neuartige Aufbereitungssystemen ermöglicht unseren Kunden und

Partnern, die ungenutzten Produkte in ihren Anlagen erfolgreich in verkaufsfähige Produkte umzuwandeln. Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft gestalten – wählen Sie Niagara-Aufbereitungsanlagen für weniger Industrieabfall.

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



Foto: HAVER NIAGARA GmbH

## EU-Recycling BUSINESS INDEX (Anbieter-Verzeichnis)

Der BUSINESS INDEX stellt Anbieter aus folgenden Bereichen vor: Recycling- und Anlagentechnik, Aufbereitungs- und Sortiertechnik, Pressen, Software / Digitale Lösungen, Hallensysteme, Schutzwände, Lagerlösungen, Wägetechnik, Transport, Förder- und Sortiertechnik, Materialumschlag, Brand- und Personenschutz, Geruchs- und Staubbindung, Abluftreinigung, Dienstleistungen (Verwertung und Entsorgung), Analyse- und Labortechnik, Sammelsysteme, Zubehör und Verschleißteile.

### EU-Recycling Magazin

Eine halbe Seite Firmen-/Produktdarstellung inkl. Foto und Logo im EU-Recycling Print-Magazin, ca. 1.200 Zeichen inkl. Leerzeichen

### EU-Recycling Webseite

Eine Seite Firmen-/Produktdarstellung inkl. Foto und Logo für 1 Jahr auf der EU-Recycling Webseite, in der Rubrik BUSINESS INDEX, ca. 1.200 Zeichen inkl. Leerzeichen, Verlinkung zur Firmen-Webseite und zu Angeboten.

Paketpreis (Print und Online): 750,- Euro zzgl. Mehrwertsteuer / Jahr

**Jetzt bestellen:** [eu-recycling.com/business-index-bestellung](http://eu-recycling.com/business-index-bestellung)

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



### BUSINESS INDEX



Magazin



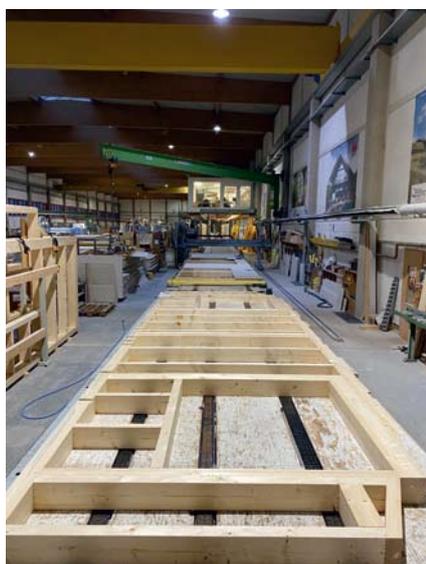
Web

# DAS FERTIGTEILHAUS ALS ROHSTOFFLIEFERANT

Im Verbundvorhaben „Recycling for Future – Holztafel\_2.0“ entwickeln sieben Projektpartner aus Wissenschaft und Praxis weitgehend wiederverwendbare, nach Design-for-Recycling-Ansätzen konstruierte und flexibel einsetzbare Holztafelelemente für den Bau von Fertighäusern.

Parallel werden zugehörige Recyclingverfahren zur möglichst sortenreinen Wiedergewinnung aller Materialien und ein Second-use-Konzept mit Optionen zur abfallreduzierten Weiterverwendung der Rohstoffkomponenten erarbeitet. Zugrunde liegt dem Vorhaben die Strategie des „Urban Mining“, also der Nutzung bestehender Gebäude als sekundärer Baustoffquelle künftiger Bauwerke. Projektkoordinator ist Prof. Dr.-Ing. Mike Sieder vom Institut für Baukonstruktion und Holzbau der Technischen Universität Braunschweig.

In sechs eng miteinander verzahnten Arbeitspaketen werden die Projektteams zunächst den Fertigungsprozess konventioneller Holztafelkonstruktionen unter dem Aspekt der



Holztafelelemente für Außenwände in der Fertigung



Konventionelle Holztafelwände eines Fertigteilhauses bei der Verladung

Demontierbarkeit und der möglichst sortenreinen Trennung einzelner Holztafeln untersuchen, um daraus Bewertungsparameter für die Planung und Herstellung einer ökologischen, wirtschaftlichen und recyclinggerechten Holztafel als Design-for-Recycling-Konstruktion abzuleiten.

Daneben überprüfen die Projektbeteiligten gängige Recyclingverfahren und erarbeiten ein Second-use-Konzept, um die recycelten Materialien später wiederum zu nutzbaren Produkten zu

verarbeiten. Die Fertigung des Prototyps einer rezyklierbaren Holztafel, die in puncto Tragverhalten, Emissionen, Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz der Bauprodukteverordnung entspricht, markiert das Projektende. Daneben legen die Teams Konstruktions-, Recycling- und Re-use-Konzepte sowie Ökobilanzen und Nutzungszyklusanalysen der entwickelten recyclingfähigen Holztafel vor.

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

**Projektbeteiligte:** TU Braunschweig, Ruhr-Universität Bochum, Fraunhofer WKI, Otto Baukmeier Holzbau-Fertigbau GmbH & Co.KG, Sto SE & Co. KGaA, Fermacell – James Hardie Europe GmbH und Alba Braunschweig GmbH.

Der als einer von sechs aus dem Förderaufruf „Recyclinggerechte Verwendung von Holz“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft hervorgegangene Projektverbund wird über das Förderprogramm Nachhaltige Erneuerbare Ressourcen unterstützt. Weitere Informationen bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: [fnr.de](http://fnr.de)

# AUFBEREITUNG UND LAGERUNG VON AUSBAUASPHALT – NEUES RAL GÜTEZEICHEN

Ziel der Gütesicherung ist es, die Homogenität des Asphaltgranulats zu verbessern und damit Wiederverwendbarkeit zu steigern. Von Autobahnen bis hin zu innerstädtischen Straßen: Vielerorts werden Verkehrswege umgebaut. Dabei fallen teils große Mengen an Ausbauasphalt an. Allerdings gab es in den letzten Jahren immer weniger Neubauprojekte. Stattdessen werden vor allem bereits bestehende Strecken erneuert, für die weniger Asphalt nötig ist. Die Konsequenz: Der anfallende Ausbauasphalt kann nicht vollständig wiederverwendet werden. Und seine Lagerung wird inzwischen häufig zum Problem für Asphaltmischanlagen. Das neue Gütezeichen Aufbereitung und Lagerung von Ausbauasphalt der gleichnamigen Gütegemeinschaft setzt sich für die Weiterentwicklung dieses Bereichs, die Steigerung der Wiederverwendung und damit für mehr Nachhaltigkeit ein.

## Einheitliche Bewertungsstandards

Derzeit besteht neu produzierter Asphalt in Deutschland zu rund 30

Prozent aus aufbereitetem Ausbauasphalt. Um diesen häufiger wiederverwenden zu können, sind gleichmäßige Materialeigenschaften des Asphaltgranulats wichtig, das aus dem Ausbauasphalt hergestellt wird. Diese Homogenität lässt sich durch eine sortenreine Gewinnung des Materials erreichen. Bestehende Asphaltbefestigungen werden schichtenweise gefräst und der Ausbauasphalt entsprechend aufbereitet. Ziel der Gütesicherung ist es, die Homogenität des Asphaltgranulats zu verbessern. Um hier bestmögliche Ergebnisse zu erreichen, werden einheitliche Bewertungsstandards festgelegt und diverse Faktoren der sachgerechten Aufbereitung und Lagerung des Materials bewertet.

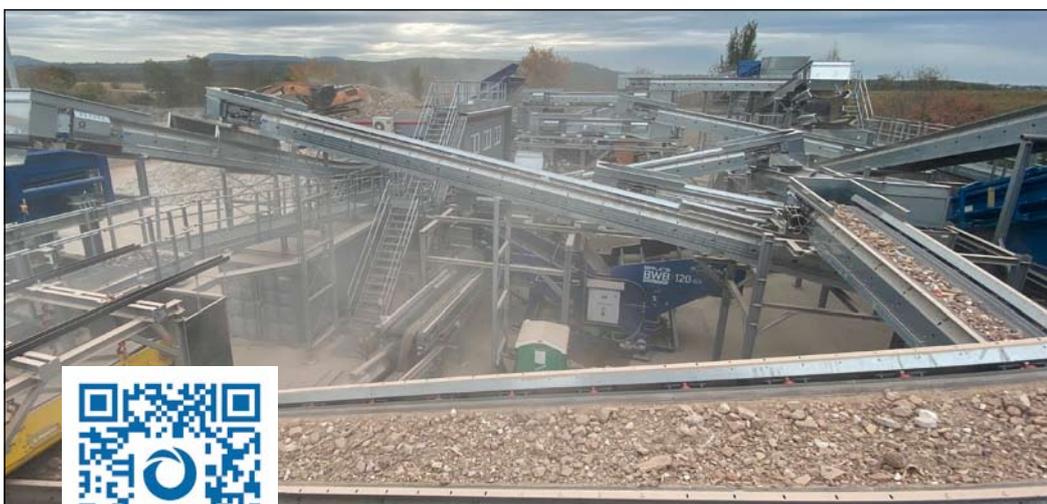
## Umfassende Güte- und Prüfbestimmungen

Die der Gütegemeinschaft angeschlossenen Unternehmen verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Eigen- und Fremdüberwachung, um hohe Qualitätsanforderungen nachzuweisen.

Sie müssen umfassende Güte- und Prüfbestimmungen erfüllen. Diese berücksichtigen die Platzbeschaffenheit, Liefervereinbarungen und das Eingangsverfahren des Ausbauasphalts. Im Falle einer vereinbarungswidrigen Lieferung wird begutachtet, welche Handlungsanweisungen und Maßnahmen getätigt werden. Gegenstand der Güte- und Prüfbestimmungen sind darüber hinaus die Aufbereitung und Homogenisierung des angelieferten Ausbauasphalts, die Haldenwirtschaft des Asphaltgranulats sowie organisatorische Maßnahmen.

So kann beispielsweise sichergestellt werden, dass Ausbauasphalt beziehungsweise Asphaltgranulat auf dem Lagerplatz nicht verunreinigt, ungeeignetes Material nicht weiterverwendet oder Personal im Umgang mit Ausbauasphalt und Asphaltgranulat regelmäßig geschult wird.

■ Weitere Infos bei der Gütegemeinschaft Aufbereitung und Lagerung von Ausbauasphalt e. V.: [info@ausbauasphalt.de](mailto:info@ausbauasphalt.de), [ausbauasphalt.de](http://ausbauasphalt.de)



**ANLAGENBAU AUS EINER HAND**  
von der Idee über die Herstellung bis zum Service



ANLAGENBAU  
GÜNTHER GmbH  
[www.albg.eu](http://www.albg.eu)

# Imposante Halle für innovative Technologie: **DIE NEUE RECYCLINGHALLE FÜR DIE ROTH INTERNATIONAL GMBH**

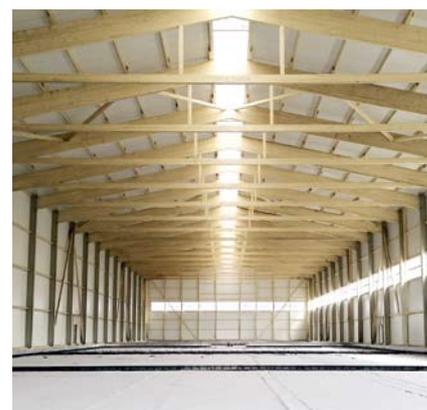
**H**ÖRMANN baut eine 136 Meter lange Halle für innovative Recyclingverfahren.

Für die Roth International GmbH in der Oberpfalz, die unter anderem ein einzigartiges Recyclingverfahren für Lithium-Ionen-Batterien betreibt, hat die Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG eine passende Halle geplant und gebaut. Mit einer Länge von 136 Metern handelt es sich um eine der längsten Hallen des Unternehmens.



Die Dimensionen dieser Recyclinghalle sind wirklich beeindruckend und markieren einen Meilenstein im Portfolio von HÖRMANN. Die Halle besteht aus einer Stahl-Brettschichtholz-Konstruktion. Die Bauteile wurden im Werk am Stammsitz von HÖRMANN in Buchloe im Allgäu gefertigt. Mit einer imposanten Länge von 136 Metern, einer Breite von 36 Metern und einer Gesamtfläche von 4.896 Quadratmetern bietet die Halle großzügigen Raum für effiziente Recyclingprozesse.

Meter langen Recyclinghalle für die Roth International GmbH haben wir nicht nur ein sehr langes Gebäude aufgestellt. Die Halle steht auch für eine gelungene Zusammenarbeit. Denn bei HÖRMANN kommt noch ein ganz persönlicher Anspruch nach dem Motto ‚Für jede Lageranforderung die passende Lösung‘ hinzu“, erklärt Stefan Müller, Bereichsleiter Schüttgut und Entsorgung.



Diese Recyclinghalle ist optimal auf die Bedürfnisse der Branche abgestimmt, bietet verschiedene Aufteilungsmöglichkeiten und ist damit äußerst wirtschaftlich. „Mit der 136

„Durch unsere Hallen und Überdachungen schaffen wir Raum für eine fachgerechte Lagerung unterschiedlichster Stoffe aus der Entsorgungs- und Recyclingbranche. Wir legen

großen Wert darauf, die Hallen nach den Bedürfnissen unserer Kundschaft zu planen und eine passende Lösung zu realisieren. Voraussetzung dafür ist, die Situation vor Ort bei der Kundschaft zu verstehen und sich ein Bild von den Abläufen zu machen. Auf dieser Basis entsteht dann ein durchdachtes Hallenkonzept – im besten Fall mit einer Photovoltaikanlage auf dem Dach“, so Müller weiter.

**Die Rudolf Hörmann GmbH & Co. KG** mit Sitz in Buchloe und Niederlassungen in Österreich und in der Schweiz plant und baut Hallen, Wohngebäude, Ställe sowie Reitanlagen. „Wir sind ein Spezialist für Agrar- und Gewerbebau und statten die Dächer mit Photovoltaikanlagen aus. Als Partner des Mittelstands bieten wir als familiengeführtes Unternehmen mit über 60 Jahren Erfahrung alle Leistungen selbst an: von der 3D-visualisierten Planung, der eigenen Fertigung am Plus-Energie-Standort Buchloe bis hin zur Montage. Mit unseren 800 Beschäftigten realisieren wir jährlich rund 600 Gebäude und stehen für Innovation, Nachhaltigkeit und hohe Qualität.“

 [hoermann-info.com](http://hoermann-info.com)

Das Portfolio von HÖRMANN reicht von Pultdach- und Satteldach- bis hin zu standardisierten Leichtbauhallen. Alle Hallen werden am Firmensitz in Buchloe im Allgäu geplant, konstruiert und gefertigt.

## WENN NANOPLASTIK KEINS IST

**F**orschende der Empa – Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt haben zusammen mit Kollegen aus China Nanopartikel aus Textilien unter die Lupe genommen.

Schon frühere Studien zeigten, dass beim Waschen von Polyester Mikro- und Nanoplastik abgelöst wird. Eine Untersuchung der freigesetzten Nanopartikel hat nun ergeben, dass nicht alles, was auf den ersten Blick nach Nanoplastik aussieht, auch tatsächlich Nanoplastik ist.

Wie das Team um Bernd Nowack aus dem Empa-Labor „Technologie und Gesellschaft“ nachgewiesen hat, besteht ein beträchtlicher Teil des vermeintlichen Nanoplastiks gar nicht aus Plastikpartikeln, sondern aus wasserunlöslichen Klumpen von Oligomeren – kleinen bis mittelgroßen Molekülen, die eine Zwischenstufe zwischen den langen verketteten Polymeren und ihren Einzelbausteinen, den Monomeren, darstellen. Diese Moleküle sind noch kleiner als Nanoplastik-Partikel. Welche Auswirkungen sie auf Mensch und Umwelt haben, ist noch kaum erforscht. Auch über ihre Toxizität ist kaum etwas bekannt. Die Ergebnisse veröffentlichten die Forschenden in der Zeitschrift „Nature Water“.

### Großer Anteil löslicher Partikel

Für die Studie haben die Forschenden zwölf unterschiedliche Polyesterstoffe untersucht, darunter etwa Mikrofaser, Satin und Jersey. Die Stoffproben wurden bis zu vier Mal gewaschen und die dabei freigesetzten Nanopartikel analysiert und charakterisiert. Laut Bernd Nowack keine einfache Aufgabe: „Plastik, vor allem Nanoplastik, ist überall, auch an unseren Geräten und Utensilien. Bei Nanoplastik-Messungen müssen wir dieses ‚Hintergrundrauschen‘ berücksichtigen.“

Um Nanoplastik von Oligomerklumpen zu unterscheiden, nutzten die Forschenden ein Ethanolbad. Plastikstückchen – ganz gleich wie klein – lösen sich darin nicht auf, Ansammlungen von Oligomeren dagegen schon. Der Befund: Rund ein Drittel bis knapp 90 Prozent der beim Waschen freigesetzten Nanopartikel ließ sich in Ethanol auflösen. „Dadurch konnten wir zeigen, dass nicht alles, was im ersten Moment nach Nanoplastik aussieht, auch Nanoplastik ist“, fasst Nowack zusammen.

Ob die Freisetzung von nanopartikelartigen Oligomeren beim Waschen von Textilien negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt hat, ist noch nicht klar. „Bei anderen Kunststoffen haben Studien bereits gezeigt, dass nanopartikelartige Oligomere toxischer sind als Nanoplastik“, sagt Nowack. „Das ist ein Hinweis, dass man das genauer untersuchen sollte.“ Die Forschenden konnten jedoch feststellen, dass die Beschaffenheit des Textils sowie die Schnittmethode – Schere oder Laser – keinen großen Einfluss auf die Menge der freigesetzten Partikel haben.

Auch der Mechanismus der Freisetzung ist noch nicht geklärt – weder für Nanoplastik noch für die Oligomerpartikel. Die erfreuliche Nachricht ist, dass die Menge der freigesetzten Partikel bei wiederholten Waschgängen stark abnimmt. Denkbar wäre, dass die Oligomerpartikel bei der Herstellung des Textils entstehen oder sich durch chemische Prozesse bei der Lagerung von den Fasern abspalten. Auch hierzu sind weitere Studien notwendig.

Nowack und sein Team widmen sich jedoch vorerst wieder größeren Partikeln: In einem nächsten Projekt wollen sie untersuchen, welche Fasern beim Waschen von Textilien aus nachwachsenden Rohstoffen freigesetzt werden und ob diese die Umwelt und die Gesundheit belasten könnten. „Halbsynthetische Textilien wie Viskose oder Lyocell werden als Ersatz für Polyester angepriesen“, weiß Bernd Nowack. „Aber wir wissen noch gar nicht, ob sie wirklich besser sind, wenn es um die Freisetzung von Fasern geht.“

 [empa.ch](https://www.empa.ch)



Forschende um Bernd Nowack haben die Freisetzung von Nanopartikeln beim Waschen von Polyester-Textilien untersucht

Fotos: Empa

# MEHR HOCHWERTIGE KUNSTSTOFFFREZYKLATE IN TECHNISCH ANSPRUCHSVOLLEN BAUTEILEN

**M**it dem neuen Projekt „Kunststoffzyklate in technischen Bauteilen zuverlässig einsetzen“ will das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF gemeinsam mit Partnern grundlegende Wirkzusammenhänge aus Stoffstrom, Verarbeitung und Langzeitverhalten in hochbeanspruchten Anwendungen betrachten. Ziel ist, Produkte nachhaltiger und haltbarer herzustellen und mehr Kunststoffzyklate zuverlässig in technischen Anwendungen einzusetzen.

In technisch anspruchsvollen Anwendungen werden Kunststoffzyklate bislang nur zurückhaltend verwendet, da diese gegenüber Neuwarekunststoffen andere Materialeigenschaften aufweisen und die Langzeitbeanspruchbarkeit nur unzureichend bekannt ist. Diese Gegebenheiten sind auf Vorschädigungen und Verunreinigungen aus der vorangegangenen Anwendung sowie auf Mischungseffekte verschiedener Stoffströme zurückzuführen. Um Kunststoffzyklate zuverlässig in technischen Anwendungen einsetzen zu können, sind ein grundlegendes Verständnis dieser Zusammenhänge sowie methodische Ansätze zur Berücksichtigung dieser Einflussgrößen in der Bauteilauslegung eine Grundvoraussetzung. Bei OEMs und Herstellern von Kunststoffbauteilen aus der Automobil-, Nutzfahrzeug- oder Weißwaren-Industrie liegen diese Grundlagen häufig sehr unvollständig vor.

## **Einflussfaktoren für zuverlässige Kunststoffzyklate**

Eine treibende Fragestellung ist beispielsweise, wie mit Chargenschwankungen umgegangen werden kann, denn größere Streubreiten in den mechanischen Kennwerten führen

zu größeren Ausfallwahrscheinlichkeiten eines Produktes und sind im schlimmsten Fall sicherheitsrelevant. Daher müssen diese bei der Bemessung von Bauteilen berücksichtigt werden. Aktuell führt das zu höheren Sicherheitsfaktoren und damit verbundenen höheren Wandstärken, die dem Leichtbau und damit der Ökonomie und Ökologie entgegenwirken. Des Weiteren ist das Verhalten unter Langzeitbelastung in hochbeanspruchten Anwendungen und eventuellen Änderungen des Materialverhaltens durch äußere Einflüsse nicht genügend bekannt. Diese Merkmale müssen zwingend bei der Nachweissführung eines Produktes berücksichtigt werden, um die Produktlebensdauer einer Komponente zuverlässig abzuschätzen.

Genau an dieser Stelle wird das neue industrielle Verbundprojekt ansetzen und exemplarisch zwei unterschiedli-

che Rezyklat-Materialien untersuchen. Das können beispielsweise rPP oder rPA sein und richtet sich nach den Anforderungen der Verbundteilnehmenden. „Die Untersuchungen werden parallel an äquivalenten Neuwarematerial durchgeführt, um einen direkten Abgleich von Rezyklat zu Neuware zu ermöglichen“, erklärt Dominik Spancken, bundesweit erster Doktor der Nachhaltigkeitswissenschaften und Wissenschaftler am Fraunhofer LBF.

## **Wettbewerbsfähig bleiben: Haltbarkeit von Rezyklat-Materialien abschätzen**

Die Projektpartner werden befähigt, die Herausforderungen und Potenziale durch den Einsatz von Kunststoffzyklaten bewerten zu können sowie notwendige Materialuntersuchungen zur Qualifikation von Kunststoffzyklaten abzuleiten. Mit den gewonnenen Erkenntnissen können sie ihre eigenen



Nachhaltigkeitsexperte Dominik Spancken will industrielle Partner aus der Kunststoffbranche befähigen, Potenziale von Kunststoffzyklaten besser bewerten zu können, damit mehr technische Bauteile aus Rezyklaten eingesetzt werden

Bemessungsmethoden zur Bauteil- auslegung anpassen, um technische Bauteile aus Rezyklaten betriebsfest auszulegen. Gegenüber Materialher- stellern können sie ihre Anforderungen spezifischer formulieren, um ein höhe- res Maß an Zuverlässigkeit zu erlan- gen. Dieses Verbundprojekt richtet sich an Firmen entlang der Wertschöp- fungskette, beginnend beim Granulat bis hin zum fertigen Bauteil und dem Recycling.



■ Projektpartner aus der Industrie gesucht: Das Projekt ist offen für weitere Partner aus Industrie und Wirtschaft. Details zu den Schwer- punkten und dem weiteren Vorgehen finden Interessierte unter diesem Link: [lbf.fraunhofer.de/de/verbundpro- jekte/kunststoffrezyklate-technische- anwendungen.html?utm\\_source=PI- VerbundprojektSpancken](https://lbf.fraunhofer.de/de/verbundpro- jekte/kunststoffrezyklate-technische- anwendungen.html?utm_source=PI- VerbundprojektSpancken)

■ Quelle: Fraunhofer LBF

## FAHRRADREIFEN MIT GESCHLOSSENEM MATERIALKREISLAUF

Schwalbe präsentiert mit dem „Green Marathon“ den ersten Fahrradreifen im Produktportfolio, der aus recyceltem Gummi und Silica aus Reisschalenasche sowie fair gehandeltem Naturkautschuk hergestellt wird. Er besteht den Angaben zufolge zu insgesamt 70 Prozent aus recycelten und nachwachsenden Materialien.

Die Herstellung des neuen „Marathon“ – Gummimischung „Addix Eco“ – spare im Vergleich zum Vorgängermodell etwa 34 Prozent CO<sub>2</sub>eQ ein. Zur Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Ersparnis sei jeweils ein ausführlicher Product Carbon Footprint (PCF) beider Modelle berechnet und nach dem gängigen IPCC AR6-Standard (GWP 100, excl. biogenic CO<sub>2</sub>) ausgewertet worden. Frank Bohle, CEO der hinter Schwalbe stehenden Ralf Bohle GmbH: „Der Green Marathon vereint Innovation und Umweltfreundlichkeit auf einem neuen Level. Er ist das Ergebnis jahrelanger Forschungsarbeit, die wir gemeinsam mit unserem Produktionspartner Hung-A betrieben haben. Wir bei Schwalbe sind ungemein stolz, dass wir zum 40. Jubiläum des beliebten Marathon ein Modell vorstellen können, das einen Meilenstein in Sachen ökologischer

Verantwortung darstellt. Und das Wichtigste: Der Green Marathon macht keinerlei Abstriche in Sachen Performance und ist weiterhin führend in Sachen Pannenschutz und Laufleistung.“

Im Sommer 2022 hat das Familien- unternehmen mit dem Schwalbe Recycling System, das gemeinsam mit der TH Köln und der Pyrum Innova- tions AG entwickelt wurde, den nach eigener Aussage weltweit ersten und

bis heute einzigen ganzheitlichen Pro- zess zum Recycling von gebrauchten Fahrradreifen vorgestellt. Wie das Un- ternehmen dazu mitteilt, ist mit dem „Green Marathon“ das erste Produkt auf dem Markt, das zu 100 Prozent auf recycelten Industrieruß (rCB) zurück- greift: „Das rCB ist ein direktes Produkt des Recyclingprozesses und ersetzt fossil hergestellten Industrieruß. Da- mit spart es gegenüber der vorher übli- chen Verbrennung von Fahrradreifen 80 Prozent CO<sub>2</sub>eQ ein“, sagt Schwalbe.

Darüber hinaus setze der Reifen komplett auf Fair Rubber: „Der fair gehandelte Naturkautschuk stammt von zertifizierten Zapfern. Über den Fair Rubber e.V. zahlt Schwalbe allen Kleinbauern am Anfang der Liefer- kette pro Kilo Naturkautschuk eine zusätzliche Prämie von 0,50 Euro. Das entspricht etwa einem Drittel des aktuellen Weltmarktpreises von Kautschuk.“ Der Pannenschutzgürtel GreenGuard wird zu einem Drittel aus recycelten Latexprodukten hergestellt; die anderen zwei Drittel sind Fair Rub- ber. Der Wulstkerndraht besteht aus recyceltem Stahl.

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



# GRS BATTERIEN TESTET EINFÜHRUNG EINES ZUSÄTZLICHEN SAMMELSYSTEMS

**P**ilotprojekt zur Rücknahme von Elektroklein- und -kleinstgeräten mit Lithiumbatterien (LiB) gestartet.

Die häufige Falschentsorgung von Elektroklein- und -kleinstgeräten mit Lithiumbatterien stellt ein erhöhtes Sicherheitsrisiko dar und befördert Brandereignisse. Die GRS Service GmbH testet die separate Rücknahme von EAKG mit LiB bei öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern und im Handel und will so einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Sammelmengen und zur Reduzierung von Brandrisiken leisten

## Brandgefahr durch Lithiumbatterien

Die deutliche Zunahme von batteriebetriebenen Elektroklein- und -kleinstgeräten (EAKG) stellt im Rahmen des Elektroaltgerätegesetzes (ElektroG) die geordnete Altgeräterücknahme vor große Herausforderungen. Produkte wie zum Beispiel Einweg-E-Zigaretten, kleine LED-Leuchtgeräte und elektronische Grußpostkarten enthalten häufig Lithiumbatterien (LiB), die im Falle einer Falschentsorgung fatale Brandereignisse bedingen können.

Da diese Geräte von vielen Verbrauchern nicht als getrennt zu entsorgende Elektroaltgeräte betrachtet werden, landen viele derartige Produkte in den Sammelsystemen für Hausmüll oder auch für Verpackungen. Befördert wird dieses auch dadurch, dass die gesetzlich vorgesehene Rückgabe bei kommunalen Sammelstellen oder im Handel für den Verbraucher nicht sachgerecht erscheint. Ein weiteres erhebliches Risiko entsteht ebenfalls durch die nicht erfolgte oder nicht sachgemäße Entfernung von Lithiumbatterien bei den sogenannten Erstbehandlungsanlagen für Elek-

troaltgeräte. Nicht entfernte oder beschädigte Lithiumbatterien können in der nachfolgenden Entsorgungskette ebenfalls schwere Brandereignisse auslösen.

„Viele der batteriebetriebenen Elektroklein- und -kleinstgeräte landen zudem in unseren Sammelbehältern für Altbatterien“, bemängelt Dr.-Ing. Julia Hobohm, Geschäftsführerin der Gemeinsames Rücknahmesystem Servicegesellschaft mbH. „Unsere Sammelsysteme sind zwar für diese Lithium-Light-Appliances bestens geeignet, allerdings müssen die erhöhten Behandlungskosten von der Batteriewirtschaft getragen werden, für die sie aber nicht verantwortlich ist.“

## Getrennte Erfassung verbessern

Um die getrennte Erfassung von EAKG und die sichere Entsorgung der enthaltenen LiB zu verbessern, testet die GRS Service GmbH in ausgewählten Regionen die Einführung eines zusätzlichen LiLA (Lithium-Light-Appliances)-Sammelsystems. Mit

speziellen lila-farbenen Sammelbehältern, die bei öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern und im Handel aufgestellt werden, sollen Verbraucher auf die Notwendigkeit der richtigen Entsorgung von Elektroklein- und -kleinstgeräten und die Risiken von Lithium-Batterien gesondert hingewiesen werden.

Die erfassten Elektroklein- und -kleinstgeräte werden in besonders qualifizierten Erstbehandlungsanlagen behandelt und die separierten Lithium-Batterien auf Grundlage der EU-Batterieverordnung und des deutschen Batteriegesetzes der ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Ebenso werden die entfrachteten EAG einer dem ElektroG entsprechenden weiterführenden Verwertung unterzogen. „Dieses Pilotprojekt ist zunächst für zwei Jahre geplant“, stellt Hobohm in Aussicht. Das Projekt werde schnell verwertbare Ergebnisse liefern, die in die notwendigen Anpassungen des ElektroG einfließen können.

 [grs-batterien.de](http://grs-batterien.de)



Foto: GRS Batterien

Schrottmarkt kompakt:

## AUFWÄRTSPOTENZIAL VERHINDERT

Nach Informationen der IKB Deutschen Industriebank AG sind im Berichtsmonat Februar die Schrottpreise den vierten Monat in Folge gestiegen. Während in den Vormonaten die Exportnachfrage der wesentliche Preistreiber war, führte im Februar eine anziehende Inlandsnachfrage aufgrund niedriger Lagerbestände bei weiterhin geringem Angebot zu Preisaufschlägen. Aussagekräftige Daten zur Entwicklung der Schrottpreise im März lagen bei Redaktionsschluss dieser Ausgabe (15. März 2024) noch nicht vor.

Beim Neuschrott belasten die vielerorts geringen Produktionsniveaus im Maschinenbau und in der Automobilindustrie; beim Altschrott führt insbesondere die schwache Baukonjunktur zu geringem Aufkommen. Die aufgrund der Vermeidung der Route durch das Rote Meer stark gestiegenen Frachtraten nach Asien verhinderten weiteres Aufwärtspotenzial bei den Preisen. Der Import von Stahlschrott aus Südostasien ging zurück, meldete die BDSV. Vor dem Hintergrund der



konjunkturellen Lage stellten sich Auslastung und Auftragsbestände der Stahlwerke zuletzt verhalten dar. Während die Nachfrage aus dem Bausektor weiter schwach ausfällt, erwartet auch die Automobilindustrie für 2024 keine Zuwächse.

Marktakteure bewerteten die Schrottnachfrage der Stahlwerke in Deutschland und in den europäischen Nachbarländern im Februar als sehr gut. Es bestätigte sich, dass die Werke insgesamt ihre Produktion wieder hochgefahren haben. Je nach Sorte und Bedarf veränderten sich die Schrottpreise von unverändert

bis plus 10 Euro pro Tonne. Bis Mitte 2024 sieht die IKB die Preise – gefangen zwischen knappem Angebot und geringer Nachfrage – grundsätzlich seitwärts tendieren. Nach wie vor gefragt sind Edelstahlschrotte. Bei niedrigem Angebot zogen hier im Februar die Preise noch einmal leicht an. Die Nickelpreise scheinen hingegen weiter zu fallen. Wie die IKB zur Entwicklung bei Aluminium berichtet, sind die Lagerbestände an den Börsen stark gestiegen. Dadurch hat sich die Versorgungslage verbessert. Die Bestände entsprechen dem Bedarf von gut vier Tagen. Die Notierung für Recyclingaluminium gab leicht nach. Der Kupferpreis bewegte sich im Monatsmittel im Februar seitwärts mit sinkender Tendenz. In der ersten Februarwoche war ein Abfallen der Preise auf unter 8.000 US-Dollar pro Tonne zu beobachten, um dann wieder auf rund 8.500 US-Dollar pro Tonne anzuziehen. Da derzeit keine Nachfrage-Impulse aus China und dem europäischen Markt kommen, kann von keiner Trendwende gesprochen werden.

Foto: EUR-Archiv

# UMFASSENDE RECYCLING-LÖSUNG FÜR LITHIUM-IONEN-ZELLEN

**All-in-one**

### Produktinnovation

- Verarbeitung unterschiedlicher Zellformate und Zellchemien in einer Anlage
- Kontinuierliche Prozessführung der Recyclinganlage
- Kapazität von bis zu 48 Tonnen/Tag

### Innovative Technologie

- Robuste und nachhaltige Pyrolyse-Drehrohranlage - ausgereifte Technologie
- Effiziente Entfernung von Bindemitteln, organischen Reststoffen und Fluorquellen
- Rückgewinnung von handelsüblichen Rezyklaten in höchster Qualität



SENNEBOGEN 822 G:

## EFFIZIENTE INNOVATION IM MATERIALUMSCHLAG FÜR AS ALUMINIUM SUPPORT GMBH

Die langjährige Partnerschaft zwischen SENNEBOGEN und der AS ALUMINIUM Support GmbH erreicht mit dem 22 bis 24,3 Tonnen schweren Recyclingbagger 822 G einen neuen Höhepunkt. Im September 2023 erweiterte dieser aus der G-Serie stammende Bagger das Leistungsspektrum des Unternehmens. SENNEBOGEN hat bei der Entwicklung des 822 G erneut den Fokus auf effizienten Materialumschlag gelegt, was ihn besonders für Recycling und Schrottplätze prädestiniert.

Mit einem Einsatzgewicht von 22 bis 24,3 Tonnen, einer Reichweite von bis zu 10 Metern und einem kraftvollen Diesel-Motor mit 110 kW bietet der 822 G die ideale Balance zwischen Kompaktheit, Leistung und Vielseitigkeit. Die Green Efficiency Technologie gewährleistet einen ressourcensparenden Betrieb, während die hochfahrbare Komfortkabine Maxcab mit individuell einstellbarem Fahrer-Komfortsitz, erhöhter Rückenlehne



Der Recycling-Spezialist 822 G von SENNEBOGEN im Einsatz bei AS ALUMINIUM

und optimaler Klimatisierung maximalen Bedienerkomfort und Sicherheit bietet.

### Drei Anbaugeräte ermöglichen flexibles Arbeiten

Hervorzuheben ist der niedrige Dieselverbrauch von unter 7 Litern pro Stunde je nach Einsatz mit Katalysator (TIER V final). Die Vielseitigkeit des 822 G wird besonders durch die Verwendung des ULM-Stiels in Kombination mit dem leistungsstarken OilQuick-Schnellwechsler deutlich. Drei Anbaugeräte – Sortiergreifer, 5-Schalen-Greifer und 2-Schalen-Schüttgutgreifer – ermöglichen flexibles Arbeiten mit verschiedenem Schüttgut. Die Umrüstung mit einem hydraulischen System für den Schnellwechsler durch SENNEBOGEN gewährleistet maximale Effizienz beim Wechsel zwischen verschiedenen Anwendungssituationen.



822 G Mobil – Die hochfahrbare Kabine ermöglicht eine optimale Sicht

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

# HOCHLEISTUNGS-MAGNETABSCHIEDER VON BUNTING FÜR DIE BATTERIE-RECYCLINGFORSCHUNG

Eine europäische Bergbau- und Technologieuniversität hat einen Bench Induced Roll Magnetic Separator (BIRS) im Labormaßstab für den Einsatz in Forschungsprojekten – einschließlich des Recyclings von Lithium-Ionen-Batterien – gekauft. Der BIRS von Bunting erzeugt hochintensive Magnetfelder von bis zu 2 Tesla (20.000 Gauss) und ermöglicht so die Trennung schwach magnetischer Partikel.

Der Induced Roll Magnetic Separator (IRS) nutzt elektromagnetisch erzeugte Magnetfelder hoher Intensität, um kleine schwach und paramagnetische Partikel von nichtmagnetischen Materialien mit einer Partikelgröße zwischen 2mm und 45 Mikrometern zu trennen. Das IRS besteht aus einer elektromagnetisch induzierten Stahlrolle, die zwischen einer Brückenstange und einem Polstück positioniert ist. Das auf der im Produktionsmaßstab induzierten Walze erzeugte Spitzenmagnetfeld beträgt 2,2 Tesla (22.000 Gauss). Der IRS gilt weithin als einer der robustesten, vielseitigsten und flexibelsten trockenen Hochleistungs-Magnetabscheider. Die Intensität des Magnetfelds ermöglicht die Trennung von schwach magnetischen Materialien und Mineralien, was zu einer breiten Anwendung des IRS in der Keramik- und Mineralienindustrie führt.

## Ideal für Forschungsprojekte

Durch die Justierfähigkeit ist die Tischversion des IRS ideal für Forschungsprojekte. Die drei wichtigsten einstellbaren Funktionen des BIRS bestehen darin, die magnetische Feldstärke zu variieren: Anwender können die Rollengeschwindigkeit anpassen, um die Zentrifugalkraft gegen die magnetische Anziehung auszugleichen. Mit den Splitterplatteneinstellungen las-

sen sich drei Fraktionen – magnetisch, mittelmäßig und nicht magnetisch – erzeugen. Durch die Regulierung der Leistung der elektromagnetischen Spulen variiert die magnetische Feldstärke bis zu einem Spitzenwert von 2 Tesla. Dies ermöglicht die bevorzugte Trennung von Partikeln mit unterschiedlichen magnetischen Empfindlichkeiten. Durch Variieren der Geschwindigkeit der magnetisch induzierten Walze verändern sich die ausgeübten Zentrifugalkräfte. Die letzte Variante ist der Spalt zwischen der induzierten Magnetrolle und dem Pol, wobei ein kleinerer Spalt (bis zu einem Minimum von 2 mm) eine höhe-

re magnetische Intensität ermöglicht. Der Spalt hängt vom Partikelgrößenbereich des Materials ab.

Im Gegensatz zu anderen Hochleistungs-Magnetabscheidern, die permanent Magnetfelder erzeugen, ist der elektromagnetisch induzierte Walzenabscheider in der Lage, heiße Materialzuführungen (bis zu 80 und 100 °C) ohne Verschlechterung der magnetischen Intensität zu verarbeiten. Das Forschungsteam der Universität bewertet physikalische Trenntechniken, sowohl trockene als auch nasse, um problematische Abfälle wie Lithium-Ionen-Batterien zu recyceln. Im Rahmen der Trockenabscheidung verlangte das Team vom BIRS, Partikel zwischen 0,1 und 2,0 Millimetern zu verarbeiten, wobei der Schwerpunkt auf der Abtrennung der feineren Körner lag. Der induzierte Rollmagnetabscheider (BIRS) im Labormaßstab ist Teil einer Reihe von Geräten, die speziell für Forschung und Labore für Nass- und Trockenprozesse entwickelt wurden.

 [bunting-redditch.com](https://www.bunting-redditch.com)

**Die Intensität des Magnetfelds ermöglicht die Trennung von schwach magnetischen Materialien und Mineralien.**



Der BIRS von Bunting in der Labortisch-Ausführung

Altreifenverwertung:

## BEI ROTH INTERNATIONAL WIRD DAFÜR NUR NOCH EINE MASCHINE GEBRAUCHT

**R**eifen bilden einen komplexen Materialverbund aus Kautschuk, Stahl und Nylon. Bei der Verwertung von Altreifen vertraut die Roth International GmbH mit Sitz in Wernberg-Köblitz, Bayern auf den Zerkleinerer XR3000C mobil-e von Untha shredding technology.

Die Vorteile: Zeitersparnis durch den einstufigen Prozess, geringere Energiekosten dank dem sparsamen „Untha Eco Power Drive“ und ein homogenes Ausgangsmaterial. Laut Geschäftsführer Michael Roth schafft der zertifizierte Entsorgungsbetrieb jetzt mit einer Maschine das, wofür früher zwei gebraucht wurden. Roth International setzt auf innovative Verfahren und Technologien, um die Effizienz von Prozessen zu steigern und Abfallstoffe, wie beispielsweise Altreifen, restlos zu verwerten.

### Kurzer Prozess

Pro Jahr verarbeitet der Betrieb rund 4.000 Tonnen an Altreifen jeglicher Art für die Verwertung in Pyrolyseverfahren sowie die Produktion von Ersatzbrennstoffen. Da Altreifen aufgrund ihrer Zusammensetzung (Gummi-Textil-Drahtgeflecht) nur sehr schwer zu zerkleinern sind, brauchte es eine Lösung, die mit hohem Drehmoment und exaktem Schnittspalt



Foto: Untha shredding technology

ein definiertes Korn erzielt. Unsauber geschnittene Metalldrähte stellen ein Problem für die weitere Verarbeitung dar. Sie können sich verhaken und so zu Schwierigkeiten bei der weiteren Verarbeitung führen.

Der bei Roth International eingesetzte, langsamlaufende Einwellen-Zerkleinerer Untha XR3000C mobil-e erweist sich als besonders energieeffizient und wirtschaftlich. Die Maschine ist dazu mit dem „Untha Eco Power Drive“ (Antriebssystem mit wassergekühlten Synchronmotoren) ausgestattet. Das C-Schneidsystem (Cutter) zerkleinert Altreifen in nur einem Arbeitsschritt

auf eine Fraktionsgröße von circa 50 Millimetern (entsprechend dem eingebauten Lochsieb). Die Durchsatzleistung liegt – je nach Materialmix und -zustand – bei viereinhalb bis sieben Tonnen pro Stunde. Das Ausgangsmaterial wird mittels Magnetabscheider über dem Austragsförderband von Metallteilen befreit – diese werden zurück in den Wertstoffkreislauf gebracht. Das zerkleinerte Reifenmaterial eignet sich hervorragend für die Verwertung im Pyrolyseverfahren oder die EBS-Produktion.

🌐 [roth-international.de](http://roth-international.de)

🌐 [untha.com](http://untha.com)



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



www.recyclingportal.eu

# HOHE ANFORDERUNGEN – PASSGENAUE AUSFÜHRUNG

**DIE HERAUSFORDERUNG:** Die vorgegebenen Standortbedingungen  
**DIE LÖSUNG:** Der Baljer & Zembrod Ladekran Modell OBX-V-24

Der Kunde ist Profi auf seinem Gebiet. Besonders, wenn es um Altautoverwertung, Stahlabbruch, Demontagen sowie das Einsammeln und Befördern aller Abfallarten mit anschließender Abfall- und Sonderabfallentsorgung geht.

Die Umschlagkräne der Baljer & Zembrod GmbH & Co. KG sind schon seit vielen Jahren an verschiedenen Standorten des Kunden im Einsatz. Kein Wunder also, dass er sich erneut vertrauensvoll an Baljer & Zembrod wandte.

**DER AUFTRAG:** Der 2004 gebaute B&Z Kran vom Typ MBX 1 mit mehr als 45.000 Betriebsstunden sollte durch einen neuen Kran ersetzt werden.

## Die besondere Aufgabenstellung:

Der neue Kran sollte in der Umschlaghalle die gleiche Position wie sein Vorgänger einnehmen. Somit mussten alle bestehenden Wandabstände sowie die Lade- und Umschlagpositionen passgenau eingehalten werden.

Peter Schaeidt, Geschäftsführer und Inhaber von Baljer & Zembrod: „Der neu entwickelte Kran musste die gleichen kinematischen Eigenschaften haben wie der alte – das Ganze zu einem wettbewerbsfähigen Preis.“ Dazu gab es weitere Anforderungen an den Aufbau und die Funktionen des Krans. Dass dabei auch noch der Energieverbrauch bei gleicher Leistung im Vergleich zum Vorgänger gesenkt werden sollte, versteht sich von selbst.

## Für Baljer & Zembrod genau die richtige Herausforderung.

Das Modell OBX-V-24 konnte passgenau eingefügt werden. Im Zusammenspiel mit dem semimobilen Unterbau sowie einem ausgeklügelten Hub- und Teleskoparmsystem konnten alle Vorgaben erfüllt werden.

Die optimale Abstimmung zwischen geforderter Last, den Umschlagzyklen zum Erreichen des notwendigen



Material-Volumens wie auch der geringe Energieverbrauch sorgten für eine hohe Effizienz des Krans. Die langen Wartungsintervalle von jeweils 1.500 Stunden ergänzen das Gesamtpaket hervorragend.

Die Größe der Kabine sorgt für eine optimale Bewegungsfreiheit und ein großzügiges Raumangebot. Dank

Überwachungsterminals für die verschiedenen Produktionsprozesse und den Lieferverkehr wurde aus der Kabine ein vollwertiger Arbeitsplatz.

[www.bz.ag](http://www.bz.ag)



## ECKDATEN

Typ:	OBX-V-24 (Mehrschichtbetrieb)
Reichweite:	13,00 m
Teleskop:	4,80 / 6,60 m
Tragkraft:	2200 kg bei 13,00 m (brutto, ohne Greifer)
Motor:	Elektromotor 55 kW auf Schwingelementen aufgebaut
Hydraulik:	180 l Tank mit integrierter Ölauffangwanne
Pumpe:	Axialkolbenpumpe 145 ccm (210 l/min.) leistungsgeregt
Hydraulik:	LOAD-SENSING Steuer- block, Elektrohydraul. Vorsteuerung, geschlos- sener Kreislauf, individu- elles Fahrerprofil
Unterbau:	Stahlbau – semimobil

## AUSSTATTUNG BEDIENUNGSKABINE

Schall- und wärmeisoliert, 2 arretierbare Schiebetüren, Sicherheitsglas-Rundumverglasung (8 mm ESG-Glas, parasolgrün eingefärbt), elektrisch geregelte Heizung, Hupe, Innenbeleuchtung, 230 V Steckdosen, 2 LED-Arbeitscheinwerfer, Komfortsitz mit hoher Rückenlehne und seitl. angebauten Bedienelementen

# NEU ORGANISIERTE RECYCLINGKETTE FÜR KUNSTSTOFFE

**A**cht Fraunhofer-Institute bündeln ihre Kompetenzen, um die werkstoffliche Verwertung von Kunststoffen signifikant zu erhöhen. Das Leitprojekt „Waste4Future“, koordiniert von der Fraunhofer-Einrichtung IWKS für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS, entwickelt eine Sensorsuite für Sortieranlagen, die unter anderem schwarze Abfallpartikel erkennt.

Eine ausgeklügelte Kombination aus verschiedenen Sensoriken wie beispielsweise der Infrarot- und Terahertz-Sensorik der Sensorsuite soll sowohl die Stoffparameter für eine möglichst reine Sortierung als auch die Alterung der Probe bestimmen. Das Alter der Probe ist relevant, um einzuschätzen, ob und wie sich diese für das werkstoffliche Recycling eignet. Ist eine Fraktion zu stark beschädigt, lässt sie sich nicht mehr mechanisch, sondern nur noch chemisch verwerten.

Beide Aspekte sollen mit der Sensorsuite erkannt werden: Hier werden verschiedene physikalische Eigenschaften der Kunststoffe (z. B. optische oder thermische) durch teilweise selbst entwickelte Sensorik detektiert und miteinander vernetzt. Die erfassten Daten werden mittels Verfahren des Maschinellen Lernens verknüpft und ausgewertet. Die Sensorsuite zur Charakterisierung des Abfalls befindet sich über dem Fließband einer Sortieranlage. Druckluftdüsen sortieren dann wahlweise die gewünschten Zielstoffe oder die unerwünschten Störstoffe aus. Ein Störstoff für das chemische Recycling kann etwa chlorierter Kunststoff sein – wie Polyvinylchlorid, kurz PVC. Das enthaltene Chlor führt gerade im chemischen Recycling zu erheblicher Korrosion der dazu nötigen Anlagen. Generell gilt: Je sortenreiner die Fraktion, umso hochwertiger das Rezyklat.

## Kreislaufführung statt thermischer Verwertung

Beim Detektieren des Kunststoffs durch die Sensorik fällt eine riesige Datenmenge an. „Digitale Zwillinge helfen, den Wust an Daten auf die elementaren Kerndaten zu reduzieren und diese an ein Bewertungsmodell weiterzugeben, das wir im Projekt entwickeln und das die bislang prozessgeführte Recyclingkette zu einer stoffgeführten Kette reorganisiert“, erklärt Dr. Gert Homm, Leiter eines Teilprojekts und Wissenschaftler am Fraunhofer IWKS in Alzenau. Dabei werden Faktoren wie Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck berücksichtigt. Durch die Kombination von neuartiger Sortiertechnik, Digitalen Zwillingen, Machine Learning und Bewertungsmodell wird dynamisch ermittelt, welcher Weg des Recyclings für eine spezifische Abfallmenge der technisch, ökologisch und ökonomisch sinnvollste ist.

Das Bewertungsmodell ermittelt die Umweltbilanz und informiert unter anderem, wieviel Energie anfällt, um

eine Tonne neuen Kunststoffs herzustellen. Dieser Energieverbrauch wird mit dem Energieverbrauch verglichen, der bei der energetischen Verwertung anfällt. Das Bewertungsmodell wägt verschiedene Möglichkeiten ab, Kunststoffe zu recyceln und macht sie miteinander vergleichbar. Im Projekt prüfen die Partner die möglichen mechanischen (Schmelzextrusion, Lösungsmittelbasierte Aufreinigung und Fraktionierung) und chemischen (Solvolyse, Pyrolyse, Gasifizierung) Recyclingverfahren und testen sie auf ihre Tauglichkeit für die unterschiedlichen Kunststoffabfallzusammensetzungen. Zum Projektende im Dezember 2024 sollen dann aus alten Kunststoffen hergestellte Bauteile mit Neuware verglichen werden.

„Eine nachhaltige Gesellschaft mit klimaneutralen Prozessen benötigt erhebliche Anpassungen in den Wertschöpfungsketten. Dem leisten wir im Projekt Folge“, stellt Dr. Gert Homm in Aussicht.

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



Andreas Keller, Wissenschaftler aus dem Waste4Future-Konsortium, am Demonstrator

# ULTRALEICHTES PU-MATERIAL BRIKETTIEREN

**B**rikettierpresse RUF 1100 reduziert das Volumen von Polyurethan-Resten auf ein Fünfigstel.

Ruf Maschinenbau erweitert mit einer angepassten RUF 1100 ab sofort seine speziell für ultraleichtes Material ausgelegte PU-Baureihe, die vor rund zehn Jahren eingeführt wurde. Die Maschinen eignen sich unter anderem für das Verpressen von Isolationsmaterialien wie Polyurethan (PU), das speziell bei Recyclern von Kühlschränken und Herstellern von Sandwichpanelen in großem Umfang als Restmaterial anfällt.

Die neue Brikettieranlage erreicht einen Durchsatz von bis zu 600 Kilogramm pro Stunde. Sie kann Korngrößen von bis zu 50 Millimetern verarbeiten, weshalb eine Vorzerkleinerung des Materials ausreicht. Durch grobe Schredder vorbereitet oder direkt als Feinmaterial anfallend, erfolgt die Materialzufuhr letztlich über eine im Zuführtrichter verbaute, große Schnecke mit 170 Millimetern Durchmesser, die für eine erste Verdichtung sorgt.



Diese im sogenannten Stopfmodus arbeitende Schnecke bringt bereits eine deutliche Volumenreduzierung. Sie ist durch eine spezielle „Aufpanzerung“ verschleißgeschützt und wird über einen gesteuerten Getriebemotor betrieben.

### Gut zu verwerten

So läuft die neue RUF 1100 nach den Angaben des Herstellers besonders lange reibungslos und erreicht durch eine anschließende Komprimierung im Vorverdichter und im Hauptpressvorgang eine Volumenreduzierung von bis zu 1:50. Für Anwender der Maschinen ergeben sich daraus mehrere

Vorteile: Das gesundheitsbeeinträchtigende Staubaufkommen wird stark reduziert, und der interne logistische Aufwand ist mit den handlichen Briketts deutlich geringer als mit voluminösen und ultraleichten PU-Resten. Darüber hinaus ist die externe Logistik – also der Transport sowie die spätere Weiterverwertung – in loser Form ganz generell kaum zu realisieren, von der Wirtschaftlichkeit gar nicht zu reden.

Als Briketts lassen sich die PU-Reste letztlich gut verwerten – aus dem so vorbereiteten Material werden wieder neue Produkte hergestellt. Dank ihres mit 2,7 x 2,5 Metern kompakten Aufbaus benötigt die RUF 1100 nur wenig Platz. Dabei lässt sie sich nicht nur für Polyurethan sondern auch für verschiedene andere ultraleichte Materialien verwenden, die geringe Schüttdichten von unter 0,05 Kilogramm pro Liter aufweisen. So können etwa auch voluminöse Folien aus Aluminium, Kupfer oder Polyethylen zu hochverdichteten Briketts verarbeitet werden.

[brikettieren.de](http://brikettieren.de)

Foto: Ruf Maschinenbau GmbH & Co. KG

## #ROHSTOFFGOLD

Als Ihr Partner für nachhaltige Recyclingbaustoffe beraten wir Sie kompetent und umfassend.



Beratung, Lieferung  
Transport und Behälter-  
systeme aus einer Hand!



Nachhaltig, in hohen Mengen,  
qualitativ, hochwertig,  
ressourcenschonend.



Günstiger als "Neuware".  
Auf den Zweck  
abgestimmt!

**Durmin Entsorgung & Logistik GmbH**

Antwerpener Straße 19  
90451 Nürnberg  
+49 911 641 939 0

[info@diegruenenengel.com](mailto:info@diegruenenengel.com)  
[www.diegruenenengel.com](http://www.diegruenenengel.com)

[diegruenenengel](https://www.instagram.com/diegruenenengel)  
 Die Grünen Engel

# VOM HOCHKALORISCHEN ERSATZBRENNSTOFF BIS ZUM SORTENREINEN REZYKLAT

**E**nergenta rüstet sich mit Lindner-Technologie für die Zukunft.

Die energenta ersatzbrennstoffe gmbh mit Hauptsitz in Ochtrup, Nordrhein-Westfalen, beschäftigt sich seit 2004 mit der Herstellung von qualitätsgesicherten und hochkalorischen Ersatzbrennstoffen für die Drehrohfen der Zement- und Kalkindustrie. Vor fünf Jahren wurde das Geschäftsmodell um die werkstoffliche Aufbereitung von Kunststoffen erweitert. Mit dem im November 2023 zusätzlich installierten Vorzerkleinerer Jupiter 3200 von Lindner will sich das Unternehmen für die wachsenden Herausforderungen in der Recyclingbranche rüsten.

„Wir betreiben zur EBS-Produktion bereits seit mehr als zehn Jahren zwei Linien, jeweils bestehend aus einem Lindner Jupiter 3200 beziehungsweise 2200 Vorzerkleinerer und einem Lindner Komet 2800 als Nachzerkleinerer“, erklärt Axel Möhring, seit 2020 Geschäftsführer der energenta ersatzbrennstoffe gmbh. „Die Anlagen sind kompakt aufgebaut und in Reihe geschaltet. Durch kleine Messer und feine Siebe erreichen wir ein sehr homogenes und sauberes Austragsmaterial.“ Produziert werden je Linie rund acht Tonnen Ersatzbrennstoff in der Stunde – und das im Zweischichtbetrieb, sechs Tage die Woche.

Drehte sich anfangs alles um hochwertigen Sekundärbrennstoff, startete man vor nunmehr fünf Jahren mit der werkstofflichen Aufbereitung von Kunststoffen. „Wir sind mit der EBS-Herstellung mit Hilfe der Lindner Schredder sehr zufrieden. Doch aufgrund der Nachfrage nach hochwertigem Kunststoffrezyklat haben wir unser Geschäftsmodell sukzessive erweitert“, ergänzt Möhring. „Wir konzentrieren uns derzeit auf die mecha-

nische Aufbereitung von Kunststoffen, die keine Verbundstoffe sind.“

Verbundstoffe wie beispielsweise Getränkekartons, Arzneimittelblister oder Mehrschichtfolien bestehen bekanntlich aus vielen unterschiedlichen Materialschichten. Das chemische Recycling bietet bereits erste Lösungsansätze, doch zum Großteil werden diese Materialien als hochwertiges Substitut zu fossilen Brennstoffen und somit zur CO<sub>2</sub>-Einsparung eingesetzt. Der werkstofflich recyclingfähige Kunststoff hingegen wird mit einem Lindner Micromat Schredder vorzerkleinert, mit speziellen Mühlen für die Produktion vermahlen und am energenta-Standort Nürnberg regranuliert.

## Eine Win-win-Situation

Eine hervorragende Rezyklatqualität verlangt nach einer hohen Sauberkeit und Sortenreinheit. Diese wird einerseits durch Nachsortierung der angelieferten Materialien erreicht, andererseits durch ein von ener-

genta eingeführtes Boxensystem zur getrennten Wertstoffsammlung. „Hohe Rezyklatqualität beginnt bei der Sammlung. Daher haben wir ein Sammelsystem für Klein- und Mittelbetriebe ins Leben gerufen und lagern unterschiedliche Kunststoffarten in verschiedenen Boxen. Unternehmen leisten so einen wertvollen Beitrag zur Circular Economy. Wir erhalten dadurch gut vorsortierte Wertstoffe und können eine hohe Qualität in der Aufbereitung erreichen. Eine Win-win-Situation für Unternehmen und die Umwelt“, beschreibt Axel Möhring. „Als Recyclingbetrieb ist es uns ein echtes Anliegen, etwas für unsere Umwelt zu tun und – wie ich es nenne – enkelfähig zu produzieren.“

Die Kunststoffindustrie steht gerade vor einer Vielzahl an Herausforderungen. Upcycling, Prozessoptimierung und Energieeffizienz sind nur einige Themen, die in der Branche diskutiert werden. Auch das chemische Recycling ist derzeit in aller Munde und hat sich das Aufbereiten jener Kunststoffe



Axel Möhring, Geschäftsführer von energenta (rechts), mit Mitarbeiter Vitalij Kozhakar am Standort Ochtrup

zum Ziel gesetzt, die bis dato als nicht recycelfähig eingestuft wurden – Sortenreinheit vorausgesetzt. „Materialströme werden sich am Markt ändern – und mit ihnen die Aufgaben, die wir zu bewältigen haben“, blickt Möhring voraus. „Mit dem neuen Jupiter 3200 wollen wir uns für die Zukunft breit aufstellen, sodass wir so flexibel wie möglich unser Angebot auf weitere Recyclingströme ausweiten können.“ Die Lindner-Maschinen bieten ein durchdachtes Konzept und eine wertige Verarbeitung. Die modulare Bauart wie auch den explizit guten und schnellen Service begrüßt energenta sehr. „Lindner ist bereit, in gemeinsame Versuche zu investieren und neue Wege zu gehen. Das alles macht Lindner zu einem guten und verlässlichen Partner“, schließt Axel Möhring.



Die Jupiter 3200 ist mit einem vierfach verwendbaren und besonders stoffunempfindlichen Spitzmesser-Schnittsystem ausgestattet und sorgt dank des zweistufigen Riemenantriebs mit Vorgelege und Schwungmassespeicher für konstant hohen Durchsatz auch bei zähen Materialien

energenta-ersatzbrennstoffe.de  
lindner.com



**Seil-, Motor- und Hydraulik Greifer**  
**Der passende Greifer für Ihre Ziele**

**Langlebig**  
**Individuell**  
**Zuverlässig**

**Kompetent**  
**Schnell**  
**Umfassend**



Zone 1, 21, 2, 22



**MRS Greifer GmbH**

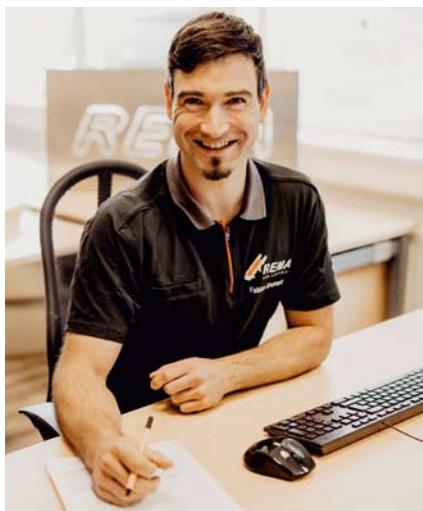
Talweg 15 · 17 · 74921 Helmstadt · Germany  
Tel.: +49 7263-9129 0 · Fax.: +49 7263-912912  
info@mrs-greifer.de · www.mrs-greifer.de

**MRS**  
**GREIFER**

Modulare Sortieranlage:

# SCHLANKES LAYOUT, PASSENDE KAPAZITÄT UND TECHNISCH AUF DEM NEUESTEN STAND

Eine Sortieranlage besteht in der Regel aus unterschiedlichen Komponenten. Die REMA Anlagenbau GmbH aus dem schleswig-holsteinischen Mölln fertigt nicht alle Module einer solchen Anlage selbst. Bei vielen Projekten kann der Blick über den Tellerrand der eigenen Produktpalette aber von Vorteil für den Kunden sein. So auch bei der PPK-Sortieranlage mit Ballenpresse für Altpapier für den ZVO in Neustadt in Holstein. Selbst die Inzahlungnahme der alten Anlagenkomponenten und die Montage bei laufendem Betrieb gehörten zum Leistungsangebot. Aber der Reihe nach:



Fabian Grunert, Projektleiter  
REMA Anlagenbau GmbH

le wird dann von den REMA-Ingenieuren geplant und von den REMA-Monteuren umgesetzt. Über 90 Prozent der REMA-Belegschaft sind Ingenieure, Meister, Techniker und Facharbeiter mit praktischer Erfahrung.

## Inzahlungnahme und Demontage

Bestandteil der Ausschreibung war die Inzahlungnahme der alten Anlagenkomponenten. Nach Prüfung durch die REMA-Ingenieure konnten große Teile der Altanlage noch als Gebrauchtanlage auf dem freien Markt verkauft werden. Der andere Teil der Recyclinganlage wurde dann – wie konnte es anders sein – selbst zum Recycling-Fall. Unter beengten Platzverhältnissen musste die Demontage in KW 48 und 49 bei laufendem Betrieb erfolgen. Das eingespielte vierköpfige REMA-Montageteam erledigte die Demontage reibungslos.

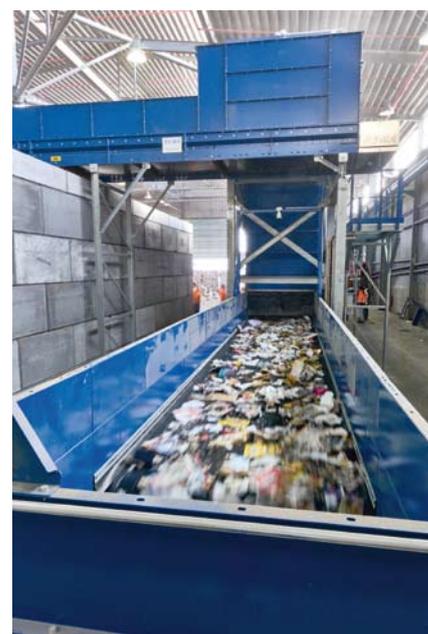
## Eine perfekte Anlagenlösung hat viele Hersteller

„Unsere Ingenieure freuen sich, wenn sie aus den Komponenten, die der Markt hergibt, eine leistungsstarke Anlage bauen dürfen“, erläutert Fabian Grunert, Projektleiter im Hause REMA. In der Tat haben Komplettanbieter, die nur auf eigene Komponenten setzen, nicht so viel Spielraum, um eine auf den Kunden perfekt zugeschnittene Lösung zu planen.

Für die Firma REMA Anlagenbau GmbH ist es das tägliche Geschäft. Bei der Planung wurden von Anfang an eigene Produkte mit ergänzenden Maschinen anderer Hersteller kombiniert und aufeinander abgestimmt. So zusammengestellte Lösungen sind in vielen Fällen leistungsstärker und kostengünstiger als Lösungen von Komplettanbietern. Die Zusammenführung der Anlagentei-



Just-in-time: Anlieferung und direkte Montage vor Ort



Die Anlage im laufenden Betrieb

Fotos: REMA Anlagenbau GmbH

### Der Ablauf der Montage bis zur Abnahme war perfekt geplant

Danach mussten die Anlagenteile, die mit elf Lkw-Ladungen von Mölln und den Zulieferbetrieben nach Neustadt transportiert wurden, montiert werden. Die Montage erfolgte planungsgemäß von KW 50 2023 bis KW 3 2024. In KW 3 und 4 wurde die Anlage in Betrieb genommen und im anschließenden Probebetrieb in KW 6 und 7 auf „Herz und Nieren“ geprüft. Die Abnahme erfolgte dann termingerecht am 28. Februar 2024.

### Technische Bestandsaufnahme

Die Kernmodule wie Aufgabedosierer und Grobsieb der Firma BRT Hartner



Einweisung des Betriebspersonals

und die Ballenpresse von der Firma UnoTech wurden durch Produkte von REMA ergänzt. Der Zusammenbau der PPK-Gesamtanlage erfolgte dann mit diversen Muldengurtförderern, einem Unterflurband mit Grubenabdeckung, einem Muldengurtförderer-Verfahrenband als Bypass sowie dem Stahlbau

für die Begehung – letztgenanntes aus dem Hause REMA. Auch moderne Wärmebildkameras wurden für die präventive Branddetektion in die Gesamtanlage integriert und bieten dem Betreiber zusammen mit den installierten hochauflösenden Videokameras viel Sicherheit für den Betrieb.

Die Altpapier-Sortieranlage für den ZVO Neustadt in Holstein hat durch die optimale Zusammenstellung der Module ein schlankes Anlagenlayout mit einer passenden Anlagenkapazität und ein Plus an Sicherheit. Das geforderte Leistungsvermögen wird im laufenden Betrieb teilweise sogar übererfüllt.

 [rema-anlagenbau.de](http://rema-anlagenbau.de)

## RADARBASIERTES MESSSYSTEM ZUR QUALITÄTSSICHERUNG IN DER EXTRUSION

Das Kunststoff-Zentrum SKZ hat zusammen mit der Trilitec GmbH, einem führenden Anbieter radarbasierter Messtechnologien, und der VendOs Industrietechnik GmbH, Spezialist für industrielle Automatisierung, ein gemeinsames Projekt gestartet. Entwickelt wird ein radarbasiertes Messsystem, das die Qualität von Kunststoffplatten während des Extrusionsprozesses präzise und effizient in Echtzeit überwachen soll. Außen sichtbare und innenliegende Defekte sollen frühestmöglich detektiert werden, um sofortige Anpassungen vornehmen zu können. Zielkunden sind Hersteller von Endlosprodukten – unabhängig vom Material: Sowohl Kunststoff- als auch Gips-, Holz- und Glasprodukte seien abdeckbar.

### Kombinierter Transmissions- und Reflexionsaufbau

Während des Projekts wird eine umfassende Analyse der Kunststoffplatten mittels Radarwellen durchgeführt. Hierbei wird ein kombinierter Transmissions- und Reflexionsaufbau genutzt. Dadurch können Fehler wie Lunker und Fremdmaterialeinschlüsse sicher erkannt werden. Dies erleichtert den Informationen nach auch die Verwendung von recycelten Materialien. Durch den Einsatz schmalbandiger und modularer Mikrowellen-Radarsysteme werden kostengünstige Lösungen mit hoher lateraler Auflösung ermöglicht – ein klarer Vorteil zur bisher verfügbaren und kostspieligen Inline-Messtechnik, sagen die Projektpartner.

### Selbstlernende Techniken

Die automatische Fehlstellendetektion greift auf Methoden des maschinellen Lernens zurück, insbesondere des Deep-Learnings. Diese selbstlernenden Techniken wiederum basieren auf künstlichen neuronalen Netzwerken und eignen sich besonders für die präzise Mustererkennung in Bildern. Der gemeinsame Schritt soll den Weg hin zu einer zeitgemäßen und effizienten Kunststoffproduktion ebnen. Das SKZ, Trilitec und die VendOs GmbH wollen mit ihrer Zusammenarbeit im Projekt neue Impulse für die Branche setzen und zu einer Reduzierung von Materialabfällen in der Industrie beitragen.

 [skz.de](http://skz.de)

# ALTPAPIERSORTIERUNG MIT INTELLIGENTER PROZESSSTEUERUNG UND ZERTIFIZIERTER QUALITÄTSKONTROLLE

Für höchstmöglichen Automatisierungsgrad und optimale Anlageneffizienz: Entsorgungstechnik Bavaria hat die Altpapiersortieranlage der Rowe GmbH in Nürnberg mit dem kamerabasierten Steuerungskonzept MaxPos nachgerüstet.

Seit Jahren sinkt bei Altpapier die Qualität der Inputware. Das stellt die Sortierbetriebe vor große Herausforderung. Wie sollen die strengen Qualitätsvorgaben bei immer schlechteren Rahmenbedingungen wie Personal-mangel und steigenden Kosten noch erfüllt werden? Entsorgungstechnik Bavaria forscht mit Partnern und Sortierbetrieben an der Optimierung der Separationsprozesse. Bei der Entwicklung effizienterer und ergebnissicherer Sortierprozesse konnte gemeinsam mit dem Unternehmen Rowe ein Durchbruch erzielt werden.

## Gravimetrische Beprobung überflüssig

Marko Ziethlow, Leiter operatives Geschäft, Rowe GmbH: „Seit dem Einbau der MaxPos-Qualitätskamera haben wir den Mengendurchsatz unserer Anlage um zehn Prozent steigern können,



und das bei gleichbleibender Qualität. Die ermittelten Qualitätswerte decken sich 1:1 mit den Werten der Papierfabrik und macht eine aufwändige, manuelle gravimetrische Beprobung überflüssig. Darüber hinaus haben sich die durch verschiedene Maschinenführer verursachten Schwankungen zwischen den einzelnen Schichten quasi in Luft aufgelöst. Dieses Projekt war ein voller Erfolg, und wir freuen uns darauf, Mitte des Jahres als eine der ersten Firmen in Europa unsere Anlage zertifizieren zu lassen.“

## Durchgehende Transparenz

Die Sortieranlage der Rowe ist in der Lage, mit zwei Sortierlinien circa 25 Tonnen Altpapiersammelware pro Stunde sortenrein zu verarbeiten. Für einen höchstmöglichen Automatisierungsgrad und eine optimale Anlageneffizienz wurde die Sortieranlage mit dem kamerabasierten Steuerungskonzept MaxPos von Entsorgungstechnik Bavaria GmbH nachgerüstet. Durch kontinuierliche Echtzeitmessung und intelligente Auswertung der Materialströme schafft die Qualitätskamera MaxPosCam die Voraussetzung für eine jederzeit durchgehende Transparenz der Input- und Output-Ströme.

## Gleichbleibend hohe Endqualität

Weitere Sensoren erfassen zum Beispiel auch Feuchtigkeit, Volumenströme oder Störstoffanteile im Materialstrom in Echtzeit. Auf Schwankungen und Abweichungen kann im laufenden Sortierprozess sekundenschnell direkt reagiert werden. Die Sortierprozesse werden mit der intelligenten Prozesssteuerung MaxPos automatisch angepasst und optimiert. Das Ergeb-



nis: gleichbleibend hohe Endqualität (in jeder Schicht) bei optimaler Auslastung der Sortieranlage und somit höchste Effizienz. Ein weiterer angegebener Vorteil ist die Verifizierbarkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse gegenüber Gesellschaftern, Abnehmern sowie Zulieferern – laut Entsorgungstechnik Bavaria ein echter Wettbewerbsvorteil in einem engen Markt.

Das System kann in bestehende Sortieranlagen nachgerüstet werden. Die MaxPosCam befindet sich bereits im Zertifizierungsprozess, und die nächste Version ist bereits in Arbeit: In einem neuen Forschungsprojekt sollen die Erfahrung der MaxPos-Prozessoptimierung auch auf die Kunststoffsortierung übertragen werden.

🌐 [rowe-recycling.de](http://rowe-recycling.de)  
 🌐 [et-bavaria.eu](http://et-bavaria.eu)



# ELECTRIC SHREDDERS LOVE THE RESULTS

HALLE B5, STAND 227/326



# SOURCE ONE PLASTICS NIMMT SORTIER- UND RECYCLINGANLAGE FÜR KUNSTSTOFFABFÄLLE IN BETRIEB

Die neuartige Anlage am Standort Eicklingen bereitet jährlich bis zu 70.000 Tonnen schwer zu recycelnde Kunststoffabfälle wie gemischte Kunststoffverpackungen und flexible Polyolefine wieder auf, die ansonsten meist der Verbrennung zugeführt würden.

Zur Anwendung kommt ein besonderes Trockenverfahren, das den Energieverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Kunststoffrecyclingtechnologien um bis zu dreißig Prozent reduziert. Die Anlage ist den Angaben nach so konzipiert, dass das Auftreten von feinem Kunststoffstaub und dessen Freisetzung in die Umwelt mini-



miert wird. Betrieben wird sie mit lokal erzeugter erneuerbarer Energie. Die in Eicklingen verarbeiteten Kunststoffabfälle werden einen wesentlichen Teil des Ausgangsmaterials für die erste großtechnische fortschrittliche,

chemische Recyclinganlage bilden, die LyondellBasell am Standort Wesseling in Deutschland errichtet.

Source One Plastics ist ein Joint Venture zwischen 23 Oaks Investments und LyondellBasell. Produziert werden hochwertige Kunststoffe für eine Reihe von Anwendungen. Kai Hoyer, Inhaber von 23 Oaks Investments: „Mithilfe einer KI-Technologie wird unsere Anlage Materialzusammensetzungen produktscharf erkennen und sortieren. Damit haben wir die Voraussetzungen für echte Closed Loops geschaffen.“

 [s-one.de](https://s-one.de)

Foto: Source One Plastics

EVENT	DATUM	ORT	WEB
22. bvse-Elektro(nik)-Altgeräte Tag und 18. bvse-Forum Schrott	23./24. April 2024	Düsseldorf	<a href="https://bvse.de">bvse.de</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>
SUM 2024	15.-17. Mai 2024	Capri	<a href="https://sumsymposium.it">sumsymposium.it</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://prseventeuropa.com">prseventeuropa.com</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>
Plastics Recycling Show Middle East & Africa	10.-12. September 2024	Dubai	<a href="https://prseventmea.com">prseventmea.com</a>
ENVIRONTEC Budapest 2024	01.-03. Oktober 2024	Budapest	<a href="https://environtec.hu">environtec.hu</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>
BKK – Berliner Klärschlammkonferenz	11./12. November 2024	Berlin	<a href="https://vivis.de">vivis.de</a>
Plastics Recycling Show Asia	13./14. November 2024	Singapur	<a href="https://prseventasia.com">prseventasia.com</a>
Plastics Recycling Show India	04.-06. Dezember 2024	Mumbai	<a href="https://prseventindia.com">prseventindia.com</a>

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

## INDEX

23 Oaks Investments 48  
 Alba Süd 8  
 Anlagenbau Günther 18  
 AS ALUMINIUM Support 36  
 Austropressen 15  
 Backes 49  
 Baljer & Zembrod 39  
 BDE 6, 8  
 Biologic 24  
 Borema Umwelttechnik 26  
 Bunting 37  
 bvse 50  
 DIE GRÜNEN ENGEL 20  
 Durmin Entsorgung und Logistik 20  
 ECO 2 10  
 EEW 3  
 Empa 31  
 energenta ersatzbrennstoffe 42  
 Entsorgungstechnik Bavaria 46  
 Europlast 24  
 Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe 28  
 Fraunhofer IWKS 40  
 Fraunhofer LBF 32  
 GRS Batterien 34  
 Gütegemeinschaft Aufbereitung und Lagerung von Ausbauasphalt 29  
 Hammel 26  
 Haver Niagara 27  
 H&M Group 24  
 Hörmann 30  
 Hungexpo 50  
 HydroDyn Recycling 3  
 IKB 35  
 Liebherr 49  
 Lindner 42  
 LyondellBasell 48  
 MDU 20  
 Next Generation Group 3  
 PDR 17  
 REMA Anlagenbau 44  
 Riedhammer 22  
 Roither Maschinenbau 15  
 Roth International 30, 38  
 Rowe 46  
 Ruf Maschinenbau 41  
 Schwalbe 33  
 Sennebogen 36  
 Simon Group 8  
 SKZ 45  
 Soex 23  
 Source One Plastics 48  
 Trilitec 45  
 UBA 11  
 Untha 38  
 U-Tech 25  
 VendOs Industrietechnik 45  
 VKU 21  
 WWF 12  
 Zemmler Siebanlagen 4  
 Zero Waste Europe 7

## LIEBHERR-SPEZIALBAGGER FÜR DEN SCHLACKENUMSCHLAG

Das saarländische Unternehmen Backes Transport und Schlackenaufbereitung GmbH in Dillingen nutzt zwei R 980 SME-Raupenbagger von Liebherr für die Verladung von Schlacke aus der Stahlproduktion. Per Muldenkipper wird die Schlacke zur Aufbereitung abtransportiert und nach dem Abkühlen weiterverarbeitet.

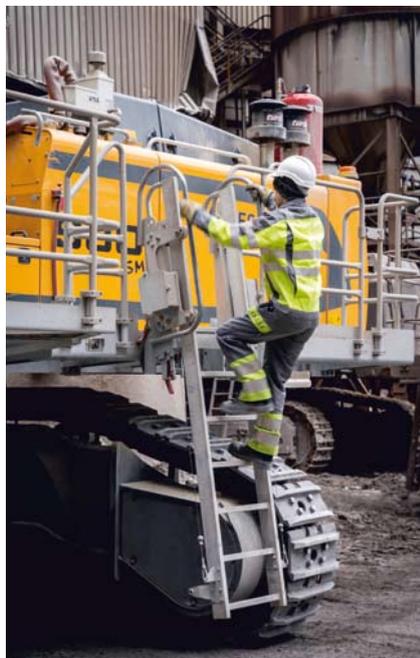
Die beiden Maschinen wurden speziell nach den Anforderungen des Kunden gefertigt. Auch zwei R 984 C Raupenbagger älteren Baujahres sind bei Backes im Einsatz. Der R 980 SME von Liebherr verfügt über eine große Kippschaufel und ist mit besonderen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, wie zum Beispiel einem Feuerlöschsystem. Exponierte Leitungen und Schläuche sind mit einem Hitzeschutz

ummantelt. An der Fahrerseite ist ein breiter Laufsteg angebracht, der über eine Schiebeleiter betreten werden kann. Das gewährleistet den sicheren Zugang zur erhöhten Kabine sowie zum Motorraum der Maschine.

Mit dem R 980 SME hat sich die Produktivität erhöht, stellt Backes fest. Trotz über 100 Tonnen Gewicht zeichnet sich die Maschine aus durch ihre Wendigkeit, eine einfache und intuitive Bedienung sowie eine komfortable und ergonomische Fahrerkabine. Außerdem verbraucht der R 980 SME nach Kundenaussage fünf bis sechs Liter weniger Kraftstoff als das Vorgängermodell, das ebenfalls bei Backes im Einsatz ist.

### Maßgeschneiderte Lösung

Entwickelt wurde der R 980 SME des Unternehmens vom 2020 gegründeten Liebherr Application Center in Colmar, dem Standort der Liebherr-France SAS. Individuelle Anforderungen und spezielle Kundenanliegen lassen sich dort analysieren und dementsprechend maßgeschneiderte Maschinen fertigen. Die über das Vertriebsnetzwerk eingehenden Kundenanfragen werden systematisch von einem breit aufgestellten Team aus Spezialisten ausgewertet, das sowohl die Produkte als auch die potenziellen Anwendungsbereiche genau kennt. So wird die beste Lösung für den Kunden erarbeitet. Den Stahl für die Fertigung der Raupenbagger liefert das Unternehmen Stahl-Holding-Saar GmbH & Co. KGaA in Dillingen. Jährlich bestellt die Liebherr-France SAS bei diesem Unternehmen ungefähr 7.000 Tonnen Stahl, was einem Anteil von circa 70 Prozent des Gesamtbedarfs entspricht.



Die Schiebeleiter und der breite Laufsteg auf der Fahrerseite erlauben es dem Maschinenführer, sicher zu seinem Arbeitsplatz zu gelangen

[backes-ag.de](http://backes-ag.de)  
[liebherr.com](http://liebherr.com)

## IFAT MUNICH 2024: BVSE-MESSEABEND

15. Mai 2024, ab 18.30 Uhr, Hofbräukeller am Wiener Platz, München

Die Entscheidungen im Wettbewerb um den Mittelstandspreis für das Recycling „Die Grünen Engel 2024“ sind gefallen. Die Verkündung und Ehrung der Preisträger erfolgt traditionell auf dem bvse-Messeabend zur IFAT – unterhaltsam moderiert durch den bekannten TV-Journalisten Dirk Steffens.

Am Mittwoch, dem 15. Mai ab 18.30 Uhr, laden die Initiatoren des begehrten ideellen Recycling-Awards, der bvse-Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung und die Unternehmensgruppe „Die Grünen Engel – Aufbereitungszentrum Nürnberg“, zur feierlichen Ehrung der Preisträger in den Hofbräukeller am Wiener Platz nach München ein. Unterstützt durch den wohl bekanntesten Reise-, Natur und Wissenschaftsmoderator, Dirk Steffens, freuen sich die Initiatoren auf einen unterhaltsamen Abend mit allen

Gästen. Zu Recht in den Mittelpunkt gerückt und gefeiert werden an diesem Abend Pioniere und Wegbereiter der Recycling- und Entsorgungsbranche, die durch ihr Handeln und ihre Leistungen entscheidende Weichen für die Fortentwicklung der Kreislaufwirtschaft bereits gestellt haben oder dies immer noch tun.

### Mittelstandspreis für Recycling

Der Mittelstandspreis für das Recycling „Die Grünen Engel“ wurde erstmals auf dem bvse-Messestand zur IFAT im Jahr 2014 verliehen. Seit dieser Zeit hat sich die Ehrung mit den nachhaltigen Grünen Holzengeln über die Branchengrenzen hinaus als anerkannte Auszeichnung für Innovationsführerschaft und nachhaltiges Handeln mittelständischer Recyclingunternehmen etabliert.

In diesem Jahr konnten sich mittelständische Unternehmen mit Vorreiterprojekten im Recycling und Pionierprojekten, die mit ihrem Handeln nachhaltig Meilensteine für die Kreislaufwirtschaft gesetzt haben, in den Kategorien „Innovative Recyclinglösung“, „Zukunftweisende Techniklösung für das Recycling“ und „Lebenswerk“ bewerben oder nominiert werden. „Aus dem großen Pool vieler preisverdächtiger Innovatoren fiel der Jury die Auswahl der Preisträger in den einzelnen Kategorien nicht leicht – die Entscheidung wurde letztendlich jedoch einstimmig getroffen“, erklärte bvse-Hauptgeschäftsführer Eric Rehbock.

■ Der bvse präsentiert sich auf der IFAT Munich 2024 (13.-17. Mai) in Halle A6, Stand 115/214. Anmeldung zum bvse-Messeabend – die Plätze sind begrenzt – und weitere Informationen: [ifatt-bvse.de](https://www.ifat-bvse.de)

## ENVIRONTEC 2024

1. bis 3. Oktober 2024, Budapest

Ungarn veranstaltet eine neue Fachmesse für die Umweltbranche. Relevante Fachorganisationen aus der Wasser- und Kreislaufwirtschaft schaffen sich mit Hilfe des Messeveranstalters Hungexpo in Budapest eine gemeinsame Plattform. Die Environtec powered by Ökoindustria umfasst die Messethemen Wassertechnologie, Abwasserbehandlung, Abfallwirtschaft, Recycling und Infrastruktur, insbesondere bezogen auf kommunale und städtische Belange.

Die Messe ist von der Fachbesucherseite auf Südosteuropa und nicht nur auf Ungarn ausgerichtet und wird von



Hauptgebäude Hungexpo

den Verbänden Hungarian Association of Environmental Enterprises und Hungarian Water Utility Association unterstützt. Die Environtec powered by Ökoindustria führt die Aussteller zusammen mit hochkarätigen Branchenvertretern aus Wirtschaft,

Politik und Wissenschaft, von privaten Unternehmen über kleine Gemeinden, Kommunen und Großstädten. Es entsteht in Budapest eine neue Plattform, die exportorientierten Firmen ermöglicht, an drei Messetagen zahlreiche Geschäftskontakte mit Ungarn und benachbarten Ländern zu tätigen.

■ Weiterführende Infos über die Environtec können beim deutschen Kontaktbüro des Veranstalters Messe & Marketing Michael Pittscheidt, [info@pittscheidt.de](mailto:info@pittscheidt.de), Tel. (0 22 51) 86 65 65 8, angefordert werden.

[environtec.hu/en/](https://www.environtec.hu/en/)

**TEPE SYSTEMHALLEN**

**Satteldachhalle Typ SD15**  
(Breite: 15,04m, Länge: 21,00m)

- Traufe 4,00m, Firsthöhe 6,60m
- mit Trapezblech, Farbe: AluZink
- Profil 22-214, Korrosionsschutzkl. 3
- feuerverzinkte Stahlkonstruktion
- inkl. prüffähiger Baustatik

**Aktionspreis € 25.500,-**  
ab Werk, Bildern, exkl. MwSt.

ausgelegt für Schneelastzone 2, Windzone 2, Schneelast 83kg/m²

[www.tepe-systemhallen.de](http://www.tepe-systemhallen.de) · Tel. 0 25 90 - 93 96 40

**AGROTEL®**

**Textiler Hallenbau**

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

**borema**  
Umwelttechnik AG

**STOP**

**NEU**

**i-BOR 22**  
Berührungsloses Personenschutzsystem

[i-bor.ch](http://i-bor.ch)

**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)

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](http://www.barth-tank.de) · E-Mail: [info@barth-tank.de](mailto: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](http://www.scholten-tanks.de), [kontakt@scholten-tanks.de](mailto:kontakt@scholten-tanks.de)

Be part of the Circular Economy community

International Automotive Recycling Congress

**iarc 2024**

June 19-21, 2024, Antwerp, Belgium

[Register now](#)

International Congress for Battery Recycling

**icbr 2024**

September 10 - 12, 2024, Basel, Switzerland

[Register now](#)

International Electronics Recycling Congress

**ierc 2025**

January 22 - 24, 2025, Salzburg, Austria

[Register now](#)





**WIRTECH**  
VERFAHRENSTECHNIK

**PLATTENBÄNDER  
EUROPAWEIT IM EINSATZ**

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



**ROWI R4**

Warenwirtschaftssystem für  
Rohstoff und Entsorgung

**brückner büro systeme**  
Schleusberg 50 - 52 · 24534 Neumünster  
Tel.: 0 43 21 / 94 79-0 · Fax: 0 43 21 / 94 79-50  
E-Mail: info@brueckner.sh · Web: www.brueckner.sh



**Container & Entsorgungsprodukte**  
G.T.

Hersteller ist zertifiziert nach ISO 9002

Spänecontainer mit einteiliger Tür und Dichtung

- **Abrollcontainer** mit und ohne Kurbeldach gem. DIN 30722 von 4 – 55 m<sup>3</sup>
- **Absetzmulden** mit und ohne Deckel (Klappe) gem. DIN 30720 von 1 – 20 m<sup>3</sup>
- **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



**Peter Barthau Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH**  
Hardfeld 2, D-91631 Wettingen  
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.

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



41. Jahrgang 2024, ISSN 2191-3730

**Herausgeber/Verlag:**  
MSV Mediaservice & Verlag GmbH, v.i.S.d.P. Oliver Kürth  
Gottlieb-Haug-Straße 2, D-89143 Blaubeuren  
Tel.: 0 73 44 / 928 0 320, Fax: 0 73 44 / 928 0 328  
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 73 44 / 928 0 319, E-Mail: betz@msvgmbh.eu  
Anass Saki, Tel.: 0 73 44 / 928 0 318, E-Mail: saki@msvgmbh.eu  
Zur Zeit gilt Anzeigenpreislise 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 05/2024 – 17. April 2024 (IFAT-Ausgabe)  
Ausgabe 06/2024 – 17. Mai 2024  
Ausgabe 07/2024 – 19. Juni 2024  
Ausgabe 08/2024 – 19. Juli 2024

**Themenvorschau für die nächste Ausgabe:**

- Sieb-, Sortier-, Förder- und Schreddertechnik
- Abwasserbehandlung, Wasseraufbereitung
- IFAT-Vorberichte

**Anzeigenberatung:**  
Diana Betz  
Tel.: 0 73 44 / 928 0 319  
betz@msvgmbh.eu

Die nächste EU-Recycling 05/2024 erscheint am 8. Mai 2024.

 facebook.com/eurecycling  
 twitter.com/recyclingportal  
 instagram.com/msvgmbh/  
 de.linkedin.com/company/msv-gmbh  
 eu-recycling.com • global-recycling.info • recyclingportal.eu

# NACHHALTIG WIRTSCHAFTLICH

**NEU: VOLLELEKTRISCH  
UND SELBSTFAHREND**



**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.**

**BESUCHEN SIE UNS!  
HALLE 5 | STAND 541**

**IFAT**  
Munich

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

**BERGMANN-ONLINE.COM**

**BERGMANN**  
Maschinen  
für die Abfallwirtschaft



Fachverband  
Kunststoffrecycling

# 26. INTERNATIONALER BVSE-ALTKUNSTSTOFF- TAG 2024

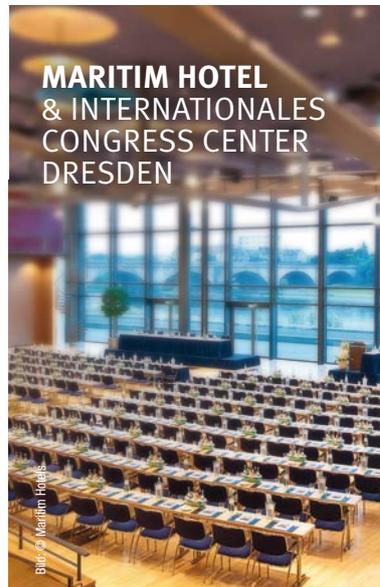
11./12. JUNI · DRESDEN



ONLINE-  
REGISTRIERUNG  
UNTER:

[HTTPS://ALTKUNSTSTOFFTAG.BVSE.DE/ANMELDUNG](https://altkunststofftag.bvse.de/anmeldung)

MARITIM HOTEL  
& INTERNATIONALES  
CONGRESS CENTER  
DRESDEN



11. JUNI, AB 19 UHR

**BVSE  
GET TOGETHER  
BBQ**



**Kunststoffrecycling  
ist Klimaschutz**

In Kooperation mit der BKV GmbH

**BKV** KUNSTSTOFF  
KONZEPTE  
VERWERTUNG



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

Anmeldung und Informationen: **Claudia Stolz** · Tel. +49 228 98849-13 · [stolz@bvse.de](mailto:stolz@bvse.de)