

10/25

ZKZ 04723

42. Jahrgang

10,- Euro

# EU-Recycling

+ Umwelttechnik

Das Fachmagazin für den europäischen Recyclingmarkt

## 10 KI UND RECYCLING: ES WÄCHST ZUSAMMEN

16 KI SPÜRT FREMDSTOFFE IM BIOABFALL AUF

26 BRANDGEFAHR IN RECYCLINGBETRIEBEN: GROSSE UND MITTELGROSSE EREIGNISSE NEHMEN ZU

34 VON DER THEORIE IN DIE PRAXIS: WARUM RECYCLINGFÄHIGKEIT DEN REALITÄTSTEST BESTEHEN MUSS

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

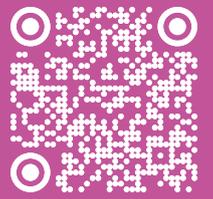


**BIR** | **WORLD RECYCLING**  
Convention & Exhibition

**(26) 27 - 28 October 2025**

**BANGKOK**

Centara Grand & Bangkok  
Convention Centre



**REGISTER  
NOW!**

**INNOVATE,  
INTEGRATE,  
RECYCLE!**

*Join our interactive plenary sessions covering all our commodities as well as international trade and legislation.*

**MONDAY, 27 OCTOBER 2025**

- Opening Session & Keynote
- Non-Ferrous Metals Division
- Plastics Division
- International Environment Council
- Electrics, Electronics & EV Batteries
- Welcome Evening

**TUESDAY, 28 OCTOBER 2025**

- Tyres & Rubber Committee
- International Trade Council
- Ferrous Division
- Stainless Steel & Special Alloys Committee
- Paper Division



Get ready for the next BIR World Recycling Convention & Exhibition in **vibrant Bangkok!** **The 5-star Centara Grand & Bangkok Convention Centre at CentralWorld**, located in the city's bustling business district, **offers direct access to all convention spaces**, seamless transport links, and outstanding facilities with **a wide range of accommodation options**. Don't miss this opportunity to connect, network, and be part of the future of recycling!

*Book your hotel room at preferential rates.*

*More information on the Convention Programme, Online Registration and Sponsorship Opportunities on [www.bir.org/en/bir-bangkok-2025](http://www.bir.org/en/bir-bangkok-2025)*

## Stärker als gedacht

Die Europäische Union könnte selbstbewusster mit US-Präsident Donald Trump verhandeln und seinen ständigen Zolldrohungen, die den internationalen Außenhandel schwächen und damit auch der eigenen Volkswirtschaft auf die Füße fallen, entschiedener entgegentreten. Das legt eine neue Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW Köln) nahe.



Marc Szombathy  
Chefredakteur

Stärker als gedacht sind die USA bei Maschinen, Elektronik, chemischen Erzeugnissen und vielen anderen Schlüsselprodukten von Importen aus der EU abhängig, die sich kurzfristig kaum ersetzen lassen. Im Jahr 2024 haben die Vereinigten Staaten in mehr als 3.100 Warengruppen mindestens die Hälfte ihrer Importe aus der EU bezogen.

Der IW-Studie zufolge hat die EU sogar China gegenüber inzwischen „klar die Nase vorn“. Weil die USA Risikominderung hinsichtlich China betreiben – so die weitere Einordnung – wird Europa für sie immer unverzichtbarer. Dabei schadet Protektionismus nur – auf beiden Seiten des Atlantiks, denn auch die von der EU geplanten Exportrestriktionen, zum Beispiel für Stahl- und Metallschrott, hemmen die wirtschaftliche Entwicklung, die gerade erst wieder Fahrt aufnimmt und langsam in Schwung kommt.

Aufschwung erfährt indes das Thema Künstliche Intelligenz – wie überhaupt die Digitalisierung in Industrie und Wirtschaft merklich voranschreitet. Man könnte auch von einem Investitionsboom sprechen, doch befinden sich viele Anwendungen noch in der Erforschung, Entwicklung und Erprobung. Ohnehin verlangt KI ein ständiges Überprüfen und Dazulernen. Dazu müssen rechtliche Fragen mitgedacht werden, wie auch das Projekt „Traces“ an der Hochschule Bielefeld zeigt. Ein Forschungsteam arbeitet hier an einer KI-Lösung für das Aufspüren von Fremdstoffen im Bioabfall.

In der Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft spielt Künstliche Intelligenz eine zunehmend wichtigere Rolle. Hier können KI-Technologien wie Machine Learning, Prozessautomatisierung und Datenanalyse per KI helfen, Betriebsabläufe zu verbessern und die Produktivität und damit die Wirtschaftlichkeit zu steigern. Künstliche Intelligenz und Deep Learning verändern und optimieren nach Branchenerfahrungen ganz offenbar das Recycling und dienen – wie es unter anderem der bvse formulierte – als „Katalysator für den Materialkreislauf“.

Auch im präventiven Brandschutz wird KI längst eingesetzt. Bestens gerüstet für zukünftige Anforderungen, heben moderne Lösungen namhafter Anbieter Betriebs- und Arbeitssicherheit in Recyclinganlagen auf das nächste Level und tragen zur Minimierung von Ausfallzeiten und Produktionsunterbrechungen bei. Damit befasst sich ein extra Themenspezial in dieser EU-Recycling, zu der wir Ihnen wieder eine nützliche Lektüre wünschen!

Marc Szombathy (szombathy@msvgmbh.eu)



6



16



32



34

## 3 ENTSCHEIDER

### EUROPA AKTUELL

- 5 Textil- und Lebensmittelabfälle: EU-Gesetzgebung aktualisiert
- 6 Neue Vorschriften für Recycling im Automobilsektor
- 8 Einwegkunststoffrichtlinie – Massenbilanzierung: Branchenverbände fordern Nachschärfung
- 9 Cybersicherheit mit Augenmaß

### KI & DIGITALISIERUNG

- 10 KI und Recycling: Es wächst zusammen ...
- 14 KI-Lösung „Dokumente digital“
- 15 Softwarelösung Resphere für die Industrie entwickelt
- 16 KI spürt Fremdstoffe im Bioabfall auf
- 19 Forschungsprojekt verbessert Digitalisierung im Mehrwegbehälter-Management

### BUSINESS

- 20 Glasfaser-Ausbau: Unternehmen fühlen sich beeinträchtigt
- 20 Synqony übernimmt InfoTech mit Zedal
- 21 Continental investiert in Rückgewinnung von Rohstoffen
- 22 Recycling von Röntgenbildern aus Industrie und Werkstoffprüfung
- 23 70 Jahre Alpla: Vom Start in der Waschküche zum Global Player
- 24 Niedrigwasser-Krise zeigt, wie Klimaschocks Lieferketten verändern
- 25 Vecoplan übernimmt Spezialisten für Trockenreinigung

### BRANDSCHUTZ & SICHERHEIT

- 26 Brandgefahr in Recyclingbetrieben: Große und mittelgroße Ereignisse nehmen zu
- 28 Entstehungsbrände rund um die Uhr erkennen
- 30 U-Tech Flex revolutioniert den Arbeitsschutz
- 31 Die Zukunft des industriellen Brandschutzes
- 32 KI, die Brände präventiv verhindert

### RECYCLINGROHSTOFFE

- 33 Klettverschluss für Gebäudeteile entwickelt
- 34 Warum Recyclingfähigkeit den Realitätstest bestehen muss
- 37 Schrottmarkt kompakt: Das Sommerloch geht in den Herbst
- 38 Rezyklate unter der Lupe – auch die Oberfläche zählt!
- 38 Den Rezyklatanteil in Bauprodukten nachvollziehbar ausweisen

### TECHNIK

- 39 Sennebogen 870 E auf Schienenportal
- 40 Antriebssysteme und -komponenten in Recyclinganlagen: Welche Rolle hydraulische Schrumpfscheiben und Spannsätze spielen
- 43 Elektrische Lkw von Volvo für die kommunale Mobilität
- 43 Gebrauchte PV-Module wiederverwenden oder recyceln?
- 44 Effizienter Umbau einer Bestandsanlage bei der WEV Cröbern
- 45 Inventhor 6.2 mit DoppBasket-System definiert Vielseitigkeit neu
- 46 Sortieranlage für sechs verschiedene Papier- und Kartonarten
- 47 Tomra Finder Color – die nächste Generation der Farbsortierung
- 49 Leitfaden zum Design für gutes Glasrecycling

- 50 INDEX
- 51 MARKTPLATZ
- 52 IMPRESSUM

# INDUSTRIEVERBAND ALUMINIUM DEUTSCHLAND STELLT SICH NEU AUF

Foto: Aluminium Deutschland e.V.

Der Industrieverband Aluminium Deutschland e. V. wird seine Interessen in Berlin künftig eigenständig vertreten und seine Präsenz in der Bundeshauptstadt deutlich ausbauen. Mit dieser Neupositionierung verbunden ist eine Veränderung an der Spitze des Verbandes: Angelika El-Noshokaty löste am 1. September 2025 den bisherigen Geschäftsführer Marius Baader ab.

Angelika El-Noshokaty kann auf 15 Jahre Erfahrung in der politischen Interessenvertretung zurückblicken. Nach Stationen im Deutschen Bundestag und in der politikstrategischen Beratung für Industrieunternehmen war sie zuletzt bei Novelis für die deutsche Interessenvertretung in Berlin zuständig. El-Noshokaty bringt



Angelika El-Noshokaty löste den bisherigen Geschäftsführer Marius Baader ab

neben den Kenntnissen des Berliner und Brüsseler Politikbetriebs zudem weitreichende Erfahrungen in der

politischen Kommunikation und Kampagnenkonzepktion mit und kennt die Herausforderungen der Aluminiumindustrie.

Die von den Mitgliedsunternehmen beschlossene „grundlegende strategische Neupositionierung“ – mit dem Fokus auf Rohstoff-, Kreislaufwirtschafts-, Energie-, Umwelt-, Nachhaltigkeits- sowie Handels- und Europapolitik – sieht auch die Verlegung des Verbandssitzes von Düsseldorf nach Berlin vor. Bisher hatte Aluminium Deutschland Teile seiner Interessenvertretung an die Wirtschaftsvereinigung Metalle delegiert, aus der der Verband zum Jahresende 2025 ausscheiden wird.

 [alu-d.de](http://alu-d.de)

# GÜNTER SANDMANN NEUER GESCHÄFTSFÜHRER BEI KOOI SECURITY

Foto: Kooi Security Deutschland GmbH

Bereits seit März 2025 ist Günter Sandmann Geschäftsführer bei der Kooi Security Deutschland GmbH. Gleichzeitig übernahm er auch die Vertriebsleitung für die DACH-Region. Frank Käferböck ist weiterhin Geschäftsführer der Ländergesellschaften in Deutschland und Österreich und verantwortet hier die Bereiche Operations und Technik.

Günter Sandmann bringt 35 Jahre Erfahrung in der Softwarebranche mit und war in leitenden Positionen bei verschiedenen Unternehmen im SAP-Umfeld tätig, zuletzt unter anderem als Senior Vice President EMEA bei Avantra, einem Anbieter für KI-basierte

Automatisierungslösungen für den IT-Betrieb. Bei Kooi Security soll Sandmann das Wachstum des Unternehmens im deutschsprachigen Raum



Günter Sandmann

massiv und stabil vorantreiben. Kooi Security ist seit 2010 einer der Vorreiter bei mobiler Videobewachung und zählt mit einer Mietflotte von mehr als 8.000 Systemen zu den führenden Anbietern in Europa. Das Unternehmen ist in 25 Ländern aktiv und betreibt drei eigene Alarmzentralen. Die Lösungen des Unternehmens werden für die temporäre Absicherung von klassischen Hoch- und Tiefbaustellen, Wind- und Solarparks, Infrastruktureinrichtungen und anderen Objekten sowie zur Brandfrüherkennung in Entsorgungs- und Recyclinganlagen eingesetzt.

 [247kooi.de](http://247kooi.de)

# LARS ENGE ZUM EXECUTIVE VICE PRESIDENT VON TOMRA RECYCLING ERNANNT

**K**atrin Fricke, die bisherige EVP, wird sich neuen beruflichen Herausforderungen außerhalb von Tomra widmen.

Lars Enge begann seine Tätigkeit bei Tomra im März 2022 als Executive Vice President (EVP) für Konzernstrategie. In den vergangenen drei Jahren spielte er eine entscheidende Rolle im Führungsteam des Unternehmens und etablierte erfolgreich Tomra Horizon – ein Portfolio neuer Geschäftsbereiche, darunter Tomra Feedstock und Reuse. Darüber hinaus leitete er die Übernahme der c-trace GmbH.

Tove Andersen, CEO von Tomra, kommentiert: „Seit seinem Eintritt bei Tomra hat Lars ein tiefgehendes Verständnis für den globalen Recyclingmarkt entwickelt und starke Führungsqualitäten bewiesen. Zudem verfügt er über eine besondere Fähigkeit, die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu



Lars Enge

fördern und dadurch Kontinuität zu gewährleisten. Diese Eigenschaften – kombiniert mit seinem strategischen Denken, seiner Leidenschaft und seinem leistungsorientierten Ansatz – machen Lars zu einer hervorragenden Führungspersönlichkeit, um das Wachstum von Tomra Recycling voranzutreiben.“

„Die Recycling-Sparte von Tomra hat seit der Übernahme von Titech im Jahr 2004 eine beeindruckende

Entwicklung durchlaufen. Die weltweiten Bestrebungen zur Erhöhung der Recyclingraten bieten weiterhin erhebliches Wachstumspotenzial für den Sortierbereich unseres Unternehmens. Ich freue mich darauf, dieses Potenzial künftig in noch größeren Erfolg für Tomra und unsere Kunden zu verwandeln“, erwidert Lars Enge.

Vor seinem Eintritt bei Tomra hatte Enge verschiedene Führungspositionen bei Yara International inne, unter anderem in den Bereichen M&A, Finanzen und Strategie (2014 bis 2022). Von 2018 bis 2022 war er CFO für Yara Europe. Zudem sammelte Enge Erfahrung bei McKinsey & Company (2009 bis 2014) und besitzt einen Master of Science in Industrieökonomie und Technologiemanagement von der Norwegischen Universität für Wissenschaft und Technologie (NTNU).

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

Foto: Tomra

## SPEIRA HAT EINEN NEUEN CFO

**J**ohannes Steurer hat die Verantwortung für die Bereiche Finanzen, Recht und IT des europäischen Aluminiumwalz- und Recyclingunternehmens übernommen. Der 41-Jährige verfügt über eine starke Erfolgsbilanz in der Aluminiumindustrie als CFO (seit 2012) und CEO (seit 2022) der Aluflexpack AG.

Bei dem in der Schweiz ansässigen Verpackungskonzern hat Steurer die Markenstrategie aufgebaut und Value-Creation, Internationalisierung, Nachhaltigkeit, Innovation und den kulturellen Wandel vorangetrieben. „Seine umfassende Erfahrung in der

Branche, insbesondere im Geschäft unserer Kunden, und sein Leistungsprofil in den Bereichen Finanzen,



Johannes Steurer

IR, Recht und Compliance sowie Wertschöpfung machen Johannes zum idealen CFO, um Speira auf die nächste Stufe zu bringen“, sagt CEO Einar Glomnes.

Vor seinem Einstieg in die Aluminiumindustrie war der gebürtige Österreicher als Analyst und Investment Manager bei der Global Equity Partners Group tätig. Er hat einen Magister-Abschluss in Betriebswirtschaftslehre der Wirtschaftsuniversität Wien und alle Prüfungen des Chartered Financial Analyst (CFA)-Programms absolviert.

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

Foto: Speira

Textil- und Lebensmittelabfälle:

## EU-GESETZGEBUNG AKTUALISIERT

Das Europäische Parlament hat final grünes Licht für neue Maßnahmen gegen Lebensmittel- und Textilabfälle in der gesamten EU gegeben. Mit der aktualisierten Gesetzgebung werden verbindliche Ziele zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen eingeführt, die bis zum 31. Dezember 2030 auf nationaler Ebene erreicht werden müssen: Zehn Prozent aus Lebensmittelverarbeitung und -herstellung sowie 30 Prozent pro Kopf aus Einzelhandel, Restaurants, Gastronomie und Haushalten. Diese Ziele werden im Vergleich zu der zwischen 2021 und 2023 durchschnittlich pro Jahr anfallenden Menge berechnet.

Auf Ersuchen des Parlaments müssen die EU-Mitgliedstaaten Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass Wirtschaftsakteure, die eine bedeutende Rolle bei der Vermeidung und Entstehung von Lebensmittelabfällen spielen, das Spenden von unverkauften Lebensmitteln erleichtern, die für

den menschlichen Verzehr unbedenklich sind.

### Im Rahmen von EPR-Systemen

Hersteller, die Textilien in der EU in Verkehr bringen, müssen die Kosten für deren Sammlung, Sortierung und Recycling tragen. Dies geschieht im Rahmen neuer Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR), die von jedem Mitgliedstaat innerhalb von 30 Monaten nach Inkrafttreten der Richtlinie eingerichtet werden müssen.

Diese Bestimmungen gelten für alle Hersteller, einschließlich derjenigen, die E-Commerce-Tools nutzen, unabhängig davon, ob sie in einem EU-Land oder außerhalb der Union ansässig sind. Kleinunternehmen erhalten ein zusätzliches Jahr Zeit, um die EPR-Anforderungen zu erfüllen. Die neuen Vorschriften gelten für Produkte wie Bekleidung und Accessoires, Kopfbe-

deckungen, Schuhe, Decken, Bett- und Küchenwäsche sowie Vorhänge. Auf Initiative des Parlaments können die EU-Länder auch EPR-Systeme für Matratzenhersteller einrichten. Die Mitgliedstaaten sollen bei der Entscheidung über finanzielle Beiträge zu den EPR-Systemen auch Ultra-Fast-Fashion- und Fast-Fashion-Praktiken einbeziehen.

Gemäß den Regeln für eine zweite Lesung des Parlaments wurde der vorgeschlagene Rechtsakt im Plenum als angenommen erklärt (der Standpunkt des Rates war bereits Anfang des Sommers angenommen worden). Das Gesetz wird nun von beiden Mitgesetzgebern unterzeichnet, bevor es im Amtsblatt der EU veröffentlicht wird. Die EU-Länder haben nach seinem Inkrafttreten 20 Monate Zeit, um die Vorschriften in nationales Recht umzusetzen.

■ Quelle: Europäisches Parlament

## RUNDERNEUERTE REIFEN SIND „TAXONOMIEKONFORM“

Die Europäische Kommission hat offiziell bestätigt, dass runderneuerte Reifen den Anforderungen der EU-Taxonomieverordnung entsprechen und somit als „taxonomiekonform“ gelten. Damit wurde eine wichtige Forderung der Rigdon GmbH zur Zukunftssicherung der Runderneuerung von Reifen erfüllt. Die Taxonomie-Verordnung der EU (VO 2020/852) bewertet wirtschaftliche Aktivitäten hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit. Für den Straßenpersonen- und -güterverkehr definieren die ergänzenden Verordnungen (EU) 2021/2129 und 2023/2485 unter anderem Anforderungen an „geeignete Bereifung“. Diese enthalten:

- die beste Kategorie beim externen Rollgeräusch
- eine der beiden besten Klassen beim Rollwiderstand laut Reifenkennzeichnungsverordnung (VO 2020/740)

Für runderneuerte Lkw- und Busreifen galten diese Labelvorgaben bislang nicht – da sie (noch) nicht in die Reifenkennzeichnungsverordnung integriert wurden. Dies führte in der Praxis häufig dazu, dass Betriebe runderneuerte Reifen als nicht taxonomiekonform einstufen und auf deren Einsatz verzichteten. Mit der delegierten Verordnung (EU) 2023/2486, die technische Bewertungskriterien zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und zur Vermeidung von Umweltverschmutzung definiert, schafft die EU nun Klarheit. Im Abschnitt „5.4 Verkauf von Gebrauchsgütern“, Unterpunkt „5. Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung“, werden runderneuerte Reifen ausdrücklich von den Reifenlabel-Anforderungen ausgenommen. Runderneuerte Reifen sind damit im Sinne der EU-Taxonomie nachhaltig und rechtskonform einsetzbar.

Quelle: Rigdon GmbH, [rigdon.de](https://www.rigdon.de)

# NEUE VORSCHRIFTEN FÜR DESIGN, WIEDERVERWENDUNG UND RECYCLING IM AUTOMOBILSEKTOR

Am 9. September 2025 hat das Europäische Parlament in Straßburg Vorschläge zur Kreislaufwirtschaft angenommen, „die den Lebenszyklus eines Fahrzeugs vom Entwurf bis zur Entsorgung abdecken“.

Der Text zielt darauf ab, den Übergang des Automobilsektors zu einer Kreislaufwirtschaft zu fördern. Dafür sollen die Umweltschäden aus Herstellung und Behandlung von Altfahrzeugen verringert werden. Wichtiges Ziel ist es auch, die Nachhaltigkeit der Automobilrecyclingindustrie in Europa zu stärken. Ausnahmen gelten für Fahrzeuge, die für die Streitkräfte, den Zivilschutz, die Feuerwehr und die Rettungsdienste konzipiert und gebaut wurden, sowie Fahrzeuge von historischem und besonderem kulturellem Interesse und Spezialfahrzeuge.

Neue Fahrzeuge sollten so konstruiert sein, dass möglichst viele Teile und Komponenten leicht ausgebaut werden können, um sie, soweit technisch möglich, zu ersetzen, wiederzuverwenden, zu recyceln, wiederaufzuarbeiten oder zu überholen. Die Europaabgeordneten wollen, dass der in jedem neuen Fahrzeugtyp verwendete Kunststoff innerhalb von sechs Jahren nach Inkrafttreten der Vorschriften mindestens 20 Prozent recyceltem Kunststoff enthält. Sie möchten außerdem, dass die Hersteller innerhalb



von zehn Jahren nach Inkrafttreten der Vorschriften ein Ziel von mindestens 25 Prozent recyceltem Kunststoff erreichen, sofern ausreichend Recyclingmaterial zu angemessenen Preisen verfügbar ist. Darüber hinaus fordern sie, dass die Kommission nach einer Machbarkeitsstudie Ziele für recycelten Stahl und Aluminium sowie deren Legierungen festlegt.

Drei Jahre nach Inkrafttreten der neuen Vorschriften würde für Hersteller eine erweiterte Herstellerverantwortung gelten. Hersteller müssten dann die Kosten für die Sammlung und Behandlung von Fahrzeugen übernehmen, die das Ende ihrer „Lebensdauer“ erreicht haben. Die

Europaabgeordneten wollen dafür auch eine bessere Unterscheidung zwischen Gebrauchtfahrzeugen und Altfahrzeugen. Für Altfahrzeuge gäbe es dem Vorschlag entsprechend dann auch ein Ausfuhrverbot.

## Gefahr der Untergrabung

Für die FEAD enthält die Position des Europäischen Parlaments zur vorgeschlagenen Altfahrzeugverordnung (ELVR) positive Schritte wie die Anerkennung der zentralen Rolle der zugelassenen Behandlungsanlagen (ATF) und die Entwicklung hin zu einer inklusiveren Governance-Struktur für Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR).

Der Verband unterstützt die klare Unterscheidung zwischen Abfallentsorgungsorganisationen (ATF) und Sammelstellen. Dabei sind die ATF die einzigen Stellen, die zur Ausstellung von Verwertungszertifikaten befugt sind. Hersteller oder PROs müssen Verträge mit ATFs abschließen, um ihren Verpflichtungen aus der Herstellerverantwortung nachzukommen. Darüber hinaus habe das Europäische Parlament zu Recht anerkannt, dass die gesamte Recyclingkette – einschließlich der Abfallentsorgungsunternehmen – in Herstellerverantwortungsorganisationen (PROs) vertreten sein muss, um Transparenz und fairen Wettbewerb zu gewährleisten.

**Hintergrund:** Am 13. Juli 2023 hat die Kommission eine neue Verordnung über Kreislaufwirtschaftsanforderungen für die Konstruktion von Fahrzeugen und eine verbesserte Bewirtschaftung von Altfahrzeugen vorgeschlagen, die mit den Zielen des Europäischen Grünen Deals und des Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft im Einklang steht. Im Jahr 2023 wurden in der EU rund 14,8 Millionen Kraftfahrzeuge hergestellt, während 12,4 Millionen Fahrzeuge zugelassen wurden. Auf den Straßen der EU sind 285,6 Millionen Kraftfahrzeuge unterwegs, und jedes Jahr erreichen 6,5 Millionen Fahrzeuge das Ende ihrer Nutzungsdauer.

Kritisiert werden die schwächeren Mindestziele für den Recyclinganteil von Kunststoffen (Senkung des Mindestziels für den Recyclinganteil von Kunststoffen auf 20 Prozent und Reduzierung des Ziels für den geschlossenen Kreislauf auf 15 Prozent), der verlängerte Zeitrahmen (Verlängerung der Frist für das Erreichen des Mindestrecyclinganteils von 25

Prozent von 72 auf 120 Monate) und die Einbeziehung von Kunststoffabfällen aus der Vorproduktion in den Mindestrecyclinganteil. Die Zulassung von bis zu 50 Prozent Recyclinganteil birgt aus Sicht der FEAD die Gefahr, die Kreislaufwirtschaft zu untergraben.

Paolo Campanella, Generalsekretär der FEAD: „Europa kann es sich nicht leisten, seine Kreislaufziele zu schwächen. Die Senkung des Mindestanteils an recyceltem Kunststoff und die Einführung von Kunststoffabfällen aus der Zeit vor dem Gebrauch untergraben den eigentlichen Zweck dieser Verordnung und bremsen Investitionen in das Recycling von Altfahrzeugen. Der Trilog muss robuste und verbindliche Ziele aufrechterhalten und jegliche Ausweichklauseln vermeiden, die die Kreislaufwirtschaft untergraben.“

Die FEAD fordert die Verhandlungsführer nachdrücklich auf, das Ziel von 25 Prozent recyceltem Kunststoff beizubehalten und innerhalb von 72 Monaten einen Kreislauf von 25 Prozent zu erreichen. Post-Consumer-Rezyklate sollten die einzige Grundlage für das Erreichen des Mindestziels an recyceltem Kunststoff bleiben. Die zentrale Rolle der ATFs müsse gewahrt und eine inklusive Governance in den EPR-Systemen sichergestellt werden.

### Ziele aufgeweicht

Nach Auffassung des bvse drohen die vom Parlament eingebrachten Änderungen, die ursprünglichen Ziele der Kommission – eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft im Automobilsektor – erheblich zu unterlaufen. „Statt die Kreislaufwirtschaft wirklich voranzubringen, besteht die Gefahr, dass wichtige Ziele aufgeweicht werden“, warnt bvse-Hauptgeschäftsführer Eric Rehbock. „Die Recyclingquoten werden abgesenkt, Definitionen erweitert und zentrale Kontrollmechanismen verwässert. Damit werden die Anreize, Post-Consumer-Kunststoffe aus Altfahrzeugen tatsächlich wieder in

den Kreislauf zurückzuführen, deutlich geschwächt.“

Besonders kritisch sieht der bvse die Absenkung der Rezyklateinsatzquoten für Kunststoffe sowie die Möglichkeit, diese zur Hälfte mit Produktionsabfällen zu erfüllen. Produktionsabfälle seien technisch leichter zu recyceln und am Markt problemlos verfügbar, während Post-Consumer-Kunststoffe aus Altfahrzeugen nach wie vor schwer absetzbar seien. „Wenn Hersteller die Quoten mit Produktionsabfällen erfüllen können, entfällt der Druck, Fahrzeuge recyclinggerecht zu konstruieren und Post-Consumer-Materialien zurückzuführen“, betont der Verband. „Damit wird das eigentliche Ziel der ELV-Richtlinie verfehlt.“

### Spiegelklausel zwingend erforderlich

Um Wettbewerbsverzerrungen zu verhindern, fordert der bvse nachdrücklich die Aufnahme einer Spiegelklausel: Rezyklate aus Drittstaaten dürften nur dann auf die Quote angerechnet werden, wenn sie denselben Anforderungen und Nachweispflichten unterliegen wie innerhalb der EU. „Freiwillige Selbsterklärungen oder unverbindliche Zusagen sind völlig unzureichend“, stellt der Verband klar. „Nur durch unabhängige Prüfungen und festgelegte Auditierungen nach europäischem Standard kann Betrug und Marktverzerrung vorgebeugt werden.“

Auch bei der erweiterten Herstellerverantwortung sieht der bvse gravierende Mängel. Die Autoverwerter sollten nicht in Verträge mit den Autoherstel-

**„Europa kann es sich nicht leisten, seine Kreislaufziele zu schwächen.“**

lern gezwungen werden. Sie sollten auch ohne Verträge einen finanziellen Ausgleich für die gesetzlich vorgeschriebene Demontage von Fahrzeugteilen erhalten. Dies gilt insbesondere für Komponenten, für die es keinen Markt gibt. Nach wie vor bestehe die Gefahr, dass die Kosten für nicht verwertbare Fahrzeugteile vollständig auf die Autoverwerter abgewälzt werden. „Statt die Autoverwerter finanziell zu entlasten und die Hersteller in die Pflicht zu nehmen, wird ihre Marktstellung weiter geschwächt“, kritisiert der Verband. Mittelständische Autoverwerter könnten so in ihrer Existenz bedroht werden.

Eine „angemessene Vertretung“ der Verwerter in den Strukturen der Herstellerorganisationen, wie sie das Parlament vorsieht, bezeichnet der bvse als völlig unzureichend. Ohne paritätische Mitbestimmung der Recyclingwirtschaft sei eine echte Beteiligung der Verwerter nicht gewährleistet.

### Stärkere Kontrolle über den Verbleib

Ein weiteres Kernanliegen des bvse ist die Nachverfolgbarkeit von Altfahrzeugen. Die geplante Beschränkung der Kontrolle auf Exportvorgänge hält der Verband für untauglich: „Damit bleibt weiterhin offen, was mit im Inland abgemeldeten Fahrzeugen geschieht. Dies öffnet illegalen Strukturen Tür und Tor.“ Nur durch strengere Vorgaben bei der Abmeldung, die Nutzung des digitalen Verwertungsnachweises sowie klare Pflichten für Halter bei vorübergehender Stilllegung könne eine wirksame Kontrolle sichergestellt werden. Andernfalls würden legale und zertifizierte Autoverwerter weiterhin durch illegale Anbieter verdrängt, die sich nicht an gesetzliche Vorgaben halten.

### Wettbewerbsverzerrungen befürchtet

Der bvse kommt zu dem Schluss, dass die Vorschläge des Europäischen

Parlaments insgesamt nicht geeignet sind, die Kreislaufwirtschaft im Automobilssektor nachhaltig zu fördern. Stattdessen drohen Wettbewerbsverzerrungen, eine Schwächung der Autoverwerter und eine Verwässerung der ursprünglichen Ziele. „Wir appellieren eindringlich an den Gesetzgeber, die

ambitionierten Vorgaben der Kommission nicht aufzuweichen“, schließt Eric Rehbock. „Nur wenn die Hersteller konsequent verpflichtet werden, Post-Consumer-Rezyklate in neuen Fahrzeugen einzusetzen und die Marktbedingungen fair ausgestaltet sind, kann die Altfahrzeugverordnung

ihren Beitrag zu einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft leisten.“ Nächste Schritte: Da der Europäische Rat seinen Standpunkt bereits Anfang des Sommers angenommen hat, werden die interinstitutionellen Verhandlungen voraussichtlich rasch beginnen.

## Einwegkunststoffrichtlinie – Massenbilanzierung:

# BRANCHENVERBÄNDE FORDERN NACHSCHÄRFUNG

Die Europäische Kommission hat im Juli 2025 einen Entwurf für einen Durchführungsbeschluss zur Umsetzung der Einwegkunststoffrichtlinie (SUPD, Richtlinie (EU) 2019/904) vorgelegt. Ziel ist es, europaweit verbindliche Vorgaben für die Berechnung, Überprüfung und Berichterstattung des Rezyklatanteils aus chemischem Recycling in Einweg-Getränkeflaschen zu schaffen.

Die Branchenverbände BDE, bvse, VBS und VOEB begrüßen, dass wesentliche Anmerkungen aus der ersten Konsultation in den Entwurf eingeflossen sind. Zugleich sehen sie jedoch erheblichen Nachbesserungsbedarf. Ohne klare Definitionen und methodische Festlegungen drohe die praktische Umsetzung intransparent zu bleiben und Fehlanreize zu setzen.

### Unbestimmte Begriffe – vage Abgrenzungen

Kritisch sehen die Verbände insbesondere die vorgesehene „fuel excluded“-Methode zur Massenbilanzierung. Diese ermöglicht es, recycelte Inputmengen, die nicht zur Kraftstoffproduktion genutzt werden, auf die Kunststoffproduktion anzurechnen – auch dann, wenn sie in andere chemische Produkte oder Dual-Use-Substanzen eingehen. Dadurch könnten Kunststoffmengen bilanziell als recycelt

ausgewiesen werden, obwohl sie nicht aus Post-Consumer-Abfällen stammen. Dies schwäche das Vertrauen der Verbraucher und verzerre den Wettbewerb zulasten des mechanischen Recyclings.

Besondere Bedeutung kommt aus Sicht der Verbände der Revisionsklausel in Artikel 10 des Entwurfs zu. Sie eröffnet die Möglichkeit, die Methodik künftig zu überprüfen und nachzuschärfen. Spätestens ab 2030 müsse sichergestellt werden, dass ausschließlich tatsächlich in Kunststoffe zurückgeführte Materialströme berücksichtigt werden, um einen fairen Wettbewerb zwischen mechanischem und chemischem Recycling zu gewährleisten. Deutlichen Verbesserungsbedarf sehen die Verbände

auch bei den Definitionen. Während für das mechanische Recycling eine Definition vorliegt, fehlt eine solche für chemisches Recycling gänzlich. Zudem werde die Vielfalt der Verfahren – etwa Pyrolyse, Solvolyse oder Gasifizierung – nicht ausreichend berücksichtigt. Eine präzise Abgrenzung sei jedoch unerlässlich, um Rechtsklarheit zu schaffen.

Kritisch bewertet wird außerdem die geplante Ausweitung der Definition von Post-Consumer-Abfällen auf Materialien aus Drittstaaten. Dies würde die Qualitätssicherung innerhalb der europäischen Kreislaufwirtschaft erschweren und die Kontrollmöglichkeiten der Mitgliedstaaten überfordern. Die Branchenverbände sprechen sich daher dafür aus, an der bisherigen, auf Abfälle innerhalb der EU beschränkten Definition festzuhalten.



Schließlich betonen BDE, bvse, VBS und VOEB, dass eine klare und manipulationssichere Berechnungslogik unverzichtbar ist. Der Entwurf arbeite jedoch mit unbestimmten Begriffen und vagen Abgrenzungen, die unterschiedliche Interpretationen zuließen. Nur eine Systematik mit eindeutigen Formeln, präzisen Definitionen und unterstützenden Flussdiagrammen könne sicherstellen, dass die tatsächlich eingesetzten Post-Consumer-Anteile korrekt nachverfolgt werden.

# CYBERSICHERHEIT MIT AUGENMASS

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) und der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) warnen in einem gemeinsamen Positionspapier vor erheblichen Risiken durch die aktuelle Ausgestaltung des § 41 BSIG im Regierungsentwurf zum NIS2-Umsetzungs- und Cybersicherheitsgesetz. Anstatt die Cybersicherheit zu erhöhen, drohen nach Einschätzung der Verbände massive Bürokratie und Verzögerungen beim Netzausbau und bei der Digitalisierung.

Die Energiebranche unterstützt das Ziel, Sicherheit im Bereich kritische IT-Komponenten zu stärken und Abhängigkeiten von Herstellern aus Drittstaaten zu verringern. Die Übertragung des Prüfverfahrens aus dem Telekommunikationssektor auf die Energieversorgung sei jedoch ungeeignet. Während dort nur wenige Betreiber und Technologien betroffen seien, stünden in der Energieversorgung hunderte Unternehmen und tausende Komponenten im Fokus. Ein rückwirkendes Verbot bereits eingesetzter Komponenten (§ 41 Abs. 4 BSIG) würde – ohne zwingende Sicherheitsbegründung – tief in bestehende Systeme eingreifen, Investitionen entwerten und Projektverzögerungen nach sich ziehen. Zudem drohen durch das vorgesehene Anzeigeverfahren jährlich

hunderttausende Verwaltungsakte ohne erkennbaren Sicherheitsgewinn. Besonders kritisch sehen die Verbände den nationalen Alleingang ohne gemeinsame Abstimmung auf europäischer Ebene sowie die drohende Marktverengung auf wenige Hersteller. Dies könnte Oligopole schaffen, die selbst ein Risiko für Versorgungssicherheit darstellen und zugleich steigende Preise sowie weniger Innovation bedeuten.

## Forderungen von BDEW und VKU

Um Cybersicherheit wirksam zu stärken und gleichzeitig Planungs- und Versorgungssicherheit zu gewährleisten, fordern die Verbände eine praxiserprobte Überarbeitung des § 41 BSIG:

- Bestandsschutz sichern: Keine rückwirkenden Verbote ohne zwingende Sicherheitsbegründung; Vorrang für Maßnahmen zur Risikominderung.
- Anzeigeverfahren vereinfachen oder streichen: Statt Einzelmeldungen Blacklists nicht vertrauenswürdiger oder Whitelists verlässlicher, seriöser Hersteller einführen.
- Übergangs- und Klarstellungsregelungen schaffen: Klare Definition kritischer Komponenten, praktikable Fristen und Harmonisierung mit europäischen Standards.
- Europäische Perspektive einnehmen: Nur durch eine einheitliche

Regelung auf EU-Ebene lassen sich Wettbewerbsverzerrungen und steigende Energiepreise vermeiden. Nationale Alleingänge würden die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Energiewirtschaft schwächen.

Kerstin Andreae, Vorsitzende der BDEW-Hauptgeschäftsführung, kommentiert: „Wir teilen das Ziel, Cybersicherheit zu stärken, aber die aktuellen Verfahren führen zu Rechtsunsicherheit, zusätzlichen Kosten und Engpässen in den Lieferketten. Wir brauchen dringend praktikable Lösungen, die Planungs- und Versorgungssicherheit gewährleisten. Das gelingt nur mit europäisch abgestimmten, risikobasierten Ansätzen.“ Ingbert Liebing, Hauptgeschäftsführer des VKU, erklärt: „Cybersicherheit ist ein zentrales Anliegen der kommunalen Energieversorger. Wir brauchen keine pauschalen Verbote, sondern risikobasierte, praktikable Lösungen mit Bestandsschutz und europäischer Harmonisierung. Nur so lässt sich Sicherheit mit Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit in Einklang bringen. Ein rückwirkendes Verbot kritischer Komponenten, überbordende Bürokratie und fehlende Planungssicherheit drohen Versorgungssicherheit, Energiewende und Digitalisierung auszubremsen.“

**Das Original seit 1931.**

Baukastensysteme  
Komplettförderer  
Sonder- und Anlagenbau  
Zubehör und  
Ersatzteilservice



**BERTRAM**  
Förderanlagen | conveyor-systems

bertram-gruppe.de



Neubau, Erweiterung oder Modernisierung

**REMA**  
ANLAGENBAU

**Recycling-Anlagen mit Kompetenz und Erfahrung**

**Jetzt Anfrage stellen!**

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

04542-82 91-0  
info@rema-anlagenbau.de  
www.rema-anlagenbau.de





# KI UND RECYCLING: ES WÄCHST ZUSAMMEN ...

Vor einigen Monaten bezeichnete der bvse Künstliche Intelligenz „als Katalysator für den Materialkreislauf“. Tatsächlich wird KI für die Recyclingwirtschaft zunehmend unverzichtbarer. Doch noch befinden sich viele der Anwendungen in der Erforschung, Entwicklung oder Erprobung. Ohnehin verlangt Künstliche Intelligenz ein ständiges Überprüfen und Dazulernen.

**V**or allem bei der Abfallentsorgung spielt Künstliche Intelligenz eine zunehmend wichtigere Rolle. Hier können KI-Technologien wie Machine Learning, Prozessautomatisierung und Datenanalyse per KI helfen, Arbeitsabläufe zu optimieren, die Produktivität zu steigern und Betriebskosten zu optimieren. Darüber hinaus vermögen sie Ausfallzeiten zumindest zu minimieren, Anlagenstopps zu verhindern oder sogar Brandgefahren zu vermeiden, indem sie mithilfe von Sensoren, Kameras und lernfähigen Algorithmen beispielsweise falsch zugeordnete Batterien und Akkus in Abfallströmen detektieren.

Bereits 2023 nahmen RenonDIS Recycling und die RE Plano GmbH eine Anlage in Betrieb, die mittels KI sechs verschiedene Farben von Kunststoffverpackungen aus Gewerbeabfällen trennen, per KI-Bilderkennung ein- und mehrschichtige Verpackungen separieren oder auch Silikonkartuschen aus dem Materialstrom aussortieren kann.

2024 erklärte Parshva Mehta, Co-Founder und COO von PolyPerception, in einem Interview des „K-Mag“ (Magazin der K Messe), dass sich die Deep-Learning-Modelle dieser Technologie unterschiedlichen Abfallströmen in Europa anpassen und „eine zuverlässige Klassifizierung verschie-

dener Materialien wie Polyethylen, Polypropylen, PET und anderer gewährleisten“ können. (Nicht umsonst hat sich Tomra einen 25-prozentigen Anteil an PolyPerception gesichert.)

### **Gießkanne oder Mobiltelefon?**

Insgesamt hat sich die KI-Technik soweit entwickelt, dass sich Abfälle heute bereits bei der Sammlung kontrollieren lassen. So schickt seit wenigen Wochen Entsorgungsverband Saar EVS seine Müllfahrzeuge mit Detektionssystemen zum Auffinden von störenden Inhalten auf Tour. Deren Systeme fotografieren die Abfalltonnen-Inhalte, untersuchen automatisch die Materialien und erkennen mithilfe von KI eine falsche Befüllung. Angaben des Spiegel-Magazins zufolge ist das System in mehreren Städten in Baden-Württemberg und in Ludwigshafen im Einsatz.

Eine noch stärker individualisierte Abfalldetektion bietet die Wertis-KI – eine Smartphone-App, die im Alltag das richtige Müllentsorgen erleichtern soll. Entwickelt am Institut für Recycling an der Ostfalia Hochschule in Wolfsburg, nutzt das System KI zur Bilderkennung und zur Darstellung lokaler Entsorgungsunterschiede. Die Handy-Kamera eines Wertis-Nutzers kann beispielsweise Gießkanne, Pfandflasche, altes Mobiltelefon oder andere Haushalts-Gegenstände unterscheiden und den richtigen – auch alternativen – Entsorgungsweg sowie Standorte und Öffnungszeiten von Sammelstellen zeigen.

### **Großstückig: Zwischen Stör- und Wertstoffen unterscheiden**

Sperrmüll oder Bauschutt können derzeit nur mit hohem manuellem und technischem Aufwand recycelt werden. Während kleinere Abfallfraktionen wie Verpackungen oder Papier bereits maschinell in bandgeführten Sortieranlagen getrennt werden können, stellen großstückige Abfälle wie Sperrmüll oder Baureste nach wie vor eine Herausforderung dar. Ein Konsortium unter der Koordination des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) hat nun mit SmartRecyclingUp einen neuartigen technischen Ansatz entwickelt, der moderne KI-gestützte Sensorik, maschinelles Lernen und automatisierte Steuerungssysteme zu einem intelligenten Gesamtkonzept vereint.

Dabei wird das Abfallgemisch zunächst umgelagert, durchmischt und in einen Zerkleinerer gefüllt. Multispektrale Kameras, Tiefensensoren und ein KI-basierter Auswertungsverfahren ermöglichen in Echtzeit die Unterscheidung zwischen Stör- und Wertstoffen. Die Information wird automatisch an die Steuerung des Krans oder Baggers gegeben, sodass die unterschiedlichen Fraktionen sor-

tenrein getrennt werden können. Tests haben inzwischen gezeigt, dass die Kombination aus KI, Sensorik und Robotik im Bereich der Abfallverwertung praktisch funktioniert.

### **Der erste KI-WEEE-Sortierer?**

Im Januar 2024 jubilierten der Elektrorecycling-Spezialist SWEEP Kuusakowski und das Technologieunternehmen Recyclingeye: Sie verkündeten die angeblich erste erfolgreiche kommerzielle Anwendung Künstlicher Intelligenz bei der Erkennung und Sortierung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten in Großbritannien. Die neue Technologie könne Leiterplatten erkennen und folglich Edelmetalle rückgewinnen. Auch sei sie in der Lage, Batterien anhand von visuellen Merkmalen zu erkennen und auszubringen. In Verbindung mit einem KI-gesteuerten Luftstrahlsystem sei es möglich, „zwischen höherwertigen, edelmetallhaltigen Gegenständen wie Kupfer, Leiterplatten, Kabeln und Messing und minderwertigen Materialien wie Aluminium, Plastik, Stahl, Eisenmetallen und Batterien“ zu unterscheiden und zu sortieren. Das setzt allerdings bereits einen gewissen Grad der physischen Demontage der Materialien voraus.

### **Zerstörungsfreie Demontage mit iDEAR und KIKERP**

Das Projekt iDEAR des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF setzt hingegen auf die automatisierte, zerstörungsfreie, roboterbasierte Demontage von Elektronikgeräten für das Remanufacturing und werkstoffliche Recycling. Noch würden über 80 Prozent des E-Waste deponiert oder verbrannt, der Rest entweder geschreddert oder – zu einem geringen Teil – manuell demontiert, gereinigt, mechanisch zerkleinert und schließlich sortiert und fraktioniert. Diese manuelle Demontage sei jedoch mit hohen Kosten verbunden und wenig effektiv. Das iDEAR-Projekt zielt hingegen ab auf „automatisierte und zerstörungsfreie Demontageprozesse, um ein zertifizierbares und geschlossenes Abfallmanagementsystem zu etablieren“, damit möglichst verschiedene Produkte mit geringem Engineeringaufwand und in Echtzeit demontiert werden.

Wozu die zerstörungsfreie Analyse von (möglichem) Elektroschrott in der Praxis nützen kann, verdeutlicht ein anderes Fraunhofer-Projekt. KIKERP – die Abkürzung für Künstliche Intelligenz-basierte Erkennung und Klassifizierung von Elektro(-alt)geräten zur robotischen Prozessautomatisierung in kreislaufwirtschaftsorientierten digitalen Managementökosystemen – entwickelt zurzeit ein System zur bildunterstützten Produkterkennung. Mit seiner Hilfe kann zukünftig der Nutzer eines – unter Umständen noch funktionstüchtigen oder reparierbaren Haushaltsgeräts, wie beispielsweise einem Kühlschrank – mit Smartphone oder Tablet optische Informationen wie etwa Marke, Pro-

dukttyp, Farbe und Artikelnummer erfassen und das Gerät anschließend aus verschiedenen Winkeln und Perspektiven fotografieren, um auch eventuelle Gebrauchsschäden, Kratzer, Rost oder Leckagen zu dokumentieren. Anschließend bewertet die KI mithilfe dieser Eingaben die Qualität der Ware. Daraus lassen sich Parameter wie Preis oder Zustand ableiten oder weitergehende Entscheidungen für das Gerät treffen. (Ob dieses allerdings funktionsfähig ist, muss zusätzlich entschieden werden.)

## Hochreine Fraktionen erwartet

Laut dem Systemhersteller Tomra ist damit noch längst nicht das Optimum an E-Schrott-Separation erreicht. Letztlich seien dazu Deep Learning-Technologien notwendig, die auf künstlichen neuronalen Netzen beruhen, welche auf riesige Datenmengen inklusive optischen Informationen trainiert werden, sodass sie bestimmte Muster erkennen, speichern und diese dann schließlich auf neue Daten anwenden können. In der späteren Anwendung – bei Kombination bestehender Sortiersysteme mit Deep Learning-Technologien – nutzen hochentwickelte Algorithmen die Objekterkennung, „um Millionen von markierten Bildern in der Software zu vergleichen und einzelne Objekte und Materialien zu identifizieren, während sie die Sortierstraße durchlaufen. Diese Innovation würde dann hochreine und benutzerdefinierte Fraktionen liefern, die Materialausbeute verbessern und neue Einnahmequellen schaffen.“

## Textilien: Mit einer Genauigkeit von über 95 Prozent

Im Januar 2025 präsentierte die Messe Frankfurt drei Unternehmen, die „die Textilsortierung mit Robotern, KI und Algorithmen revolutionieren“ wollen. So hatte die inzwischen insolvente Soex-Gruppe (Teile des Unternehmens hat die IZ Circular Textiles GmbH erworben) ab 2015 vor, an der Entwicklung einer Automatisierungstechnik für die Textilsortierung zu arbeiten: Nahinfrarot-Lichtwellen analysieren die molekulare Zusammensetzung von Textilien und erkennen so auch Materialkombinationen.

Das dänische Startup NewRetex besitzt eine Anlage, die Alttextilien in 31 verschiedene Sammelkörbe sortiert. Seine innovative Technologie kann Textilabfälle mit einer Genauigkeit über 95 Prozent nach Materialart, -zusammensetzung und -farbe trennen. Und das belgische Unternehmen Valvan verfügt über „Fibersort“, eine Textilien-Sortiermaschine, die nach eigenen Angaben KI-Modelle nutzt, um Faserbeschaffenheit und Farbeigenschaften von gebrauchten Textilien zu identifizieren und diese zu separieren. Die KI soll in der Lage sein, die Konzentration von reinen Fasern und Fasermischungen auf Basis von Nahinfrarot-Spektroskopie zu prognostizieren und es aufgrund einer Farb-Kamera zu ermöglichen, Textilien nach Farben zu sortieren.

## Wiederverwertbarkeit optimiert

Doch die Forschung geht weiter und will tiefer in die Materie einsteigen. So arbeiten das Projekt CRTX, die TU Berlin, circular.fashion und die Freie Universität Berlin daran, die Lücke zwischen der Sammlung gebrauchter Textilien und der spezifischen Second-hand-Sortierung sowie dem Faser- zu-Faser-Recycling mittels Spektroskopie und Bildanalyse zu schließen, um einen kontinuierlichen Materialkreislauf zu ermöglichen. Und das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) fördert das Verbundvorhaben der Hochschule Kempten namens „SprayCloth“ für drei Jahre mit einem Betrag von 220.000 Euro, um ein hochmodernes System zu entwickeln, das durch eine neuartige Sortierung die vollautomatische optische Erkennung mit mechanischer Trennung kombiniert. Das neu zu entwickelnde System soll bedeutende Vorteile für die Textilindustrie bringen: Es ermöglicht eine optimierte Wiederverwertbarkeit von textilen Rohstoffen und soll durch dieses Recycling das Abfallaufkommen reduzieren.

## Batterierecycling: Schäden im Voraus erkennen

Zur sicheren Nutzung von Lithium-Ionen-Batterien haben Forscher der TU Darmstadt und des MIT Methoden zur Analyse und Überwachung von Batterien mit Ansätzen des Maschinellen Lernens entwickelt. Mit ihrer Hilfe lassen sich zeitliche und betriebsbedingte Veränderungen in Batteriezellen erkennen. Die Untersuchungsmethoden können in Echtzeit und auch auf große Datenmengen angewendet werden, sodass mögliche Schäden schon im Voraus erkannt werden. Speziell Bränden in Sortieranlagen will die WeSort.AI GmbH mit ihrem „BatterySort“ genannten System zuvorkommen: Ein auf Künstlicher Intelligenz aufbauender Sicherheitscheck des Würzburger Startups ermöglicht, den Abfallströmen falsch zugeordnete Batterien und Akkus zu detektieren.

Um gebrauchte Batterien aus Elektrofahrzeugen effizient und sicher weiterzuverwenden, hat sich ein interdisziplinäres Projektteam im Forschungsprojekt „QuaLiProM“ das Ziel gesetzt, die Restleistung und Lebensdauer – kurz: den Gesundheitszustand – gebrauchter Lithium-Ionen-Batterien zu bestimmen. Für die innovative Schnelltestmethodik

## Künstliche Intelligenz und Deep Learning verändern und optimieren ganz offenbar das Recycling.

des QuaLiProM-Projekts steht allerdings noch der Transfer der Methodik von der Laborebene auf die industrielle Skala an.

### Manuelle Systeme können nicht mehr mithalten

Im Vorfeld des Internationalen Batterie-Recycling Kongresses ICBR 2025 in Valencia sprach der Veranstalter ICM mit Richard Thompson, dem Vizepräsidenten für Portfolios, Innovation & Digital von Smiths Detection. Nach dessen Darstellung legt sein Unternehmen die erste vollautomatische Sortierlinie zur Identifizierung und Klassifizierung aller Sorten tragbarer Batterien unter fünf Kilogramm vor, inklusive Akkus – quer durch alle Chemikalien – mit über 98-prozentiger Genauigkeit.

Indem fortschrittliche Multi-Sensoren-Technik, KI-betriebene Klassifizierung und erprobte Röntgenbildgebung zum Einsatz kommen, werde die Komplexität vom manuellem und hybridem Sortieren beseitigt. Angesichts verändernder Chemie und rasch wechselnder Designs seien manuelle Systeme nicht mehr in der Lage, hinsichtlich Durchsatz und Konformitätsanforderungen mitzuhalten. In der Industrie sei eine Verschiebung hin zur Vollautomation, ermöglicht durch Künstliche Intelligenz, und eine hochreine Sortierung als Standard zu erwarten. In dieser Hinsicht bietet die von Richard Thompson beschriebene Plattform „höhere Sicherheit, Durchsatz, Konformität und Material-Rückgewinnung, während sie die Betriebskosten senkt und Recycler in die Lage versetzt, zuversichtlich zu kalkulieren“.

### Fahrzeuersatzteile: Kostspielige Suche vermieden

Eine Reihe von Projekten konzentriert sich auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz bei der Erkennung von Schäden an Automobilteilen und der Beschaffung von Ersatzteilen.

So startete im 2022 das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK sein Forschungsprojekt EIBA (kurz für Erfassung, Identifikation und Bewertung von Altteilen). Dieses KI-basiertes Assistenzsystem für die „teilautomatisierte bildbasierte Identifikation von Altteilen ohne QR- oder Barcodes“ zielt auf das Sortieren und Auswählen für die Wiederverwendung geeigneter Stücke. Die Schwierigkeit dabei: die eindeutige Identifizierung und Bewertung von teils stark verschmutzten und verschlissenen Fahrzeugbauteilen.

2023 startete BMW mit Forschern aus Freiberg und München das „Car2Car“-Recyclingprojekt, um in hochgradig automatisierten Anlagen den Altfahrzeugen durch Einsatz von Robotern, Künstlicher Intelligenz und neuartigen Sensoren Aluminium, Stahl, Glas, Kupfer und Kunststoffe zu entziehen. Die ITK Engineering wiederum hat gemeinsam mit Bosch Cognitive Services eine Lösung entwickelt, um auf Basis eines cloudbasierten neuronalen Netzes mögliche Fahrzeug-Ersatzteile zu identifizieren. Nach Darstellung des Unternehmens „fotografiert das Wartungspersonal das kaputte Ersatzteil mit einem Smartphone oder Tablet oder lädt ein bereits verfügbares Bild in die Cloud. Anhand dieser Aufnahme erhält es binnen weniger Sekunden eine Liste infrage kommender Teile sowie deren ID und Lagerort. Dadurch ist das passende Ersatzteil leicht zu lokalisieren, und eine langwierige und damit kostspielige Suche wird vermieden.“

Ob bei Kommunalabfällen, Sperrmüll, Bauschutt, Elektro-Schrott, Textilien, Batterien oder Ersatzteilen für Fahrzeugen: Künstliche Intelligenz und Deep Learning verändern und optimieren ganz offenbar das Recycling und dienen – wie es unter anderem der bvse formulierte – „als Katalysator für den Materialkreislauf“. Doch es gibt noch viel zu verbessern ...

## SMARTER SORTIERLÖSUNG FÜR ALTTEXTILIEN

Die Saubermacher Dienstleistungs AG arbeitet gemeinsam mit Forschungspartnern aus Industrie und Wissenschaft an der Entwicklung eines automatisierten und KI-gestützten Sortiersystems für Alttextilien. Mithilfe von künstlicher Intelligenz und Robotik sollen wiederverwendbare Kleidungsstücke von Recyclingware getrennt werden. Ziel ist eine effizientere und qualitativ hochwertige Sortierung. Wertvolle Rohstoffe sollen länger im Kreislauf gehalten werden. Umgesetzt wird das Forschungsprojekt „ReUseTex“ mit einem Gesamtvolumen von 1,7 Millionen Euro gemeinsam mit der Technischen Universität Graz, dem AIT Austrian Institute of Technology, den österreichischen Technologieunternehmen Knapp und Bernhard Binder Mechatronics & Automation sowie der Resolut Consulting Group. Im Saubermacher-Technikum in der Grazer Puchstraße werden Alttextilien zunächst mittels KI analysiert und klassifiziert. Gut erhaltene Altkleider sollen automatisch der Wiederverwendung, beschädigte Textilien einem möglichen Recycling zugeführt werden. Der manuelle Sortieraufwand soll gesenkt, eine Zweitverwendung, etwa für Hosen oder T-Shirts, ermöglicht werden. Dank Deep Learning Algorithmen wird das Verfahren schrittweise im laufenden Prozess optimiert. Ziel ist es, ein skalierbares Sortiersystem zu entwickeln, das als Grundlage für künftige industrielle Anwendungen dient.

 [saubermacher.at](https://www.saubermacher.at)

## KI-LÖSUNG „DOKUMENTE DIGITAL“

Das Hamburger Startup Boden & Bauschutt GmbH & Co. KGaA sagt administrativem Chaos in der Bau-, Entsorgungs- und Logistikbranche sowie in Ingenieurbüros den Kampf an: Die KI-gestützte Software „Dokumente digital“ extrahiert Daten aus Wiege- und Lieferscheinen und anderen Dokumenten automatisch und entlastet Fachkräfte von zeitintensiver Tipparbeit.

Die Anwendung nutzt künstliche Intelligenz (KI), um relevante Informationen aus eingescannten oder fotografierten Dokumenten automatisch zu erkennen und strukturiert in digitale Systeme zu übertragen. In Branchen, die stark von physischen Dokumentationspflichten geprägt sind, stellt die manuelle Übertragung von Daten eine erhebliche Belastung dar. Mitarbeiter verbringen täglich Stunden damit, Daten von Wiege- und Lieferscheinen oder Analyseberichten in Excel-Listen oder ERP-Systeme abzutippen. Dieser Prozess ist nicht nur zeitaufwändig, sondern auch eine häufige Quelle für kostspielige Fehler, die sich durch die gesamte Prozesskette ziehen können – von der Abrechnung bis zum Stoffstrommanagement.

### Einfacher digitaler Prozess

„Dokumente digital“ löst dieses Problem durch einen einfachen, digitalen Prozess: Nutzer laden eine PDF-Datei,



ein Foto oder einen Scan des Dokuments in die Software hoch. Die KI analysiert das Dokument, identifiziert Schlüsselinformationen wie Gewicht, Datum, Materialart, Kennzeichen oder Baustellenummer und stellt diese in einem strukturierten Format zur Verfügung. Die validierten Daten können anschließend direkt exportiert und in bestehenden Systemen weiterverarbeitet werden.

„Wir sehen jeden Tag, wie wertvolle Fachkräfte ihre Zeit mit stupider Tipparbeit verschwenden, anstatt sich auf ihre Kernkompetenzen wie Projektleitung, Disposition oder Kalkulation zu konzentrieren“, kritisiert Hauke Harders, Co-Gründer und Geschäftsführer der Boden & Bauschutt GmbH & Co. KGaA. „Das ist nicht nur ineffizient, sondern angesichts des Fachkräfte-

mangels auch fatal. Technologie wie KI sollte als Werkzeug dienen, um Menschen von repetitiver Arbeit zu befreien und ihnen zu ermöglichen, wieder kreative und wertschöpfende Aufgaben zu übernehmen. Mit ‚Dokumente digital‘ wollen wir den Unternehmen ihre wichtigste Ressource zurückgeben: die Zeit ihrer Mitarbeiter.“

Die Einführung von „Dokumente digital“ verspricht Unternehmen der Zielbranchen erhebliche Vorteile:

- Massive Zeitersparnis: Reduzierung des manuellen Erfassungsaufwands um bis zu 90 Prozent
- Fehlerminimierung: Vermeidung von Tippfehlern und daraus resultierenden Problemen in der Abrechnung und Dokumentation
- Effizienzsteigerung: Schnellere Datenverfügbarkeit für Controlling, Reporting und Nachweisführung
- Mitarbeiterentlastung: Fachkräfte können sich auf anspruchsvollere Tätigkeiten konzentrieren, was die Mitarbeiterzufriedenheit erhöht

Die Software ist ab sofort als Cloud-Lösung verfügbar und erfordert keine komplexe IT-Implementierung. Interessierte Unternehmen können die Lösung nach kurzer Registrierung auf der Website des Anbieters (siehe Kasten) kostenlos testen.

Das bvse-Mitgliedsunternehmen **Boden & Bauschutt GmbH & Co. KGaA** ist ein 2023 gegründetes Technologie-Startup mit Sitz in Hamburg und Offenbach am Main. Das Unternehmen hat sich auf die Entwicklung von digitalen und KI-gestützten Lösungen spezialisiert, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Bau-, Entsorgungs-, und Logistikwirtschaft zugeschnitten sind. Sein Ziel ist es, durch intelligente Automatisierung die Effizienz zu steigern und die digitale Transformation in traditionsreichen Branchen voranzutreiben.

 [bodenbauschutt.de](https://bodenbauschutt.de)

Softwarelösung Resphere:

## AUS DER INDUSTRIE UND FÜR DIE INDUSTRIE ENTWICKELT

Foto: Jenny Habermehl

Die Softwarelösung Resphere gestaltet nach ihrem erfolgreichen Online-Relaunch Recyclingprozesse noch transparenter und effizienter. Bei der Entwicklung wurde eng mit der Recyclingindustrie zusammengearbeitet, um für alle produzierenden Unternehmen weitere Optimierungspotenziale freizusetzen. So kann Zeit- und Arbeitsaufwand signifikant reduziert werden. Produzierende Unternehmen sehen sich immer stärker mit der Herausforderung konfrontiert, Transparenz und Übersicht über ihre Recyclingprozesse zu gewährleisten. Diese Aspekte sind entscheidend für die Effizienz und Nachhaltigkeit im Umgang mit Abfällen. Genau an dieser Stelle setzt die Softwarelösung Resphere an, die nach dem Relaunch mit verbessertem Interface und maßgeschneiderten Angeboten und Funktionsumfängen für mehr Transparenz und Wirtschaftlichkeit sorgt. Gerade mit der neuen Angebotsvariante „Resphere Lite“ wird es auch kleineren mittelständischen Unternehmen möglich, durch die Implementierung der kostengünstigen Softwarelösung die oftmals noch manuell ausgeführten Prozesse zu verschlanken und zu digitalisieren.



Maximilian Lang

### Neue Wege gehen

Bei der Entwicklung von Resphere spielt auch die Entstehungsgeschichte der innovativen Marke eine maßgebliche Rolle, denn das Software-Startup entwickelte sich aus der Tradition und Expertise der Gerhard Lang Recycling GmbH, ein Familienunternehmen und Experte für Metallrecycling. „Für mich ist Resphere die perfekte Symbiose aus Kerngeschäft, Tradition, Know-how und bedarfsorientierter Innovationskraft,“ erklärt Maximilian Lang, Gründer und Geschäftsführer des Startups Resphere GmbH. Im Dezember 2023 hat Maximilian Lang bereits bei der Gerhard Lang Recycling

GmbH die Position des Geschäftsführers neben seinem Vater, Martin Lang, übernommen. Gemeinsam führen sie das Unternehmen für Metallrecycling nun in der fünften Generation.

Maximilian Lang ist studierter Betriebswirt, arbeitete anschließend in einer führenden internationalen Managementberatung und bringt über sieben Jahre Branchenerfahrung im Unternehmen als Kaufmännischer Leiter und Mitglied der Geschäftsleitung mit. Durch die Entwicklung neuer digitaler Geschäftsfelder geht er neue Wege, damit sich das Familienunternehmen stetig weiterentwickeln kann, um den wandelnden Anforderungen der Branche gerecht zu werden. Mit der Softwarelösung von Resphere treibt Maximilian Lang aktiv den Bereich der digitalen Transformation voran, ohne das Kerngeschäft aus den Augen zu verlieren.

Mit Resphere wurde nun eine Softwarelösung entwickelt, die das Recycling und das Abfallmanagement von produzierenden Unternehmen transparenter und komfortabler gestaltet. Der Kern des Produktes sind Dashboards, mit denen Unternehmen die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit ihrer Entsorgung analysieren und nebenbei auch die Recyclingkennzahlen für ihren ESG-Report aufbereiten können. Die Daten lassen sich mit KI-Unterstützung aus Entsorgungsbelegen in Resphere importieren. Die Abläufe und Prozesse rund um das Thema Reporting bündeln enorm viele Ressourcen und kosten viel Zeit und Energie. Hier setzt Resphere an und sorgt für mehr Effizienz und Transparenz.



**RESPHERE MACHT  
RECYCLING FÜR DIE  
INDUSTRIE EINFACH**

Foto: Resphere GmbH

[resphere.de](https://resphere.de)



Nur wenige Zentimeter groß ist die Kamera, die die Bilder für die Analysen der Anwendung produziert

# KI SPÜRT FREMDSTOFFE IM BIOABFALL AUF

Emilia Bensch, Studentin des Masterstudiengangs Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Bielefeld, hat in den vergangenen Wochen ein geübtes Auge für Bioabfallhaufen und die in ihnen enthaltenen Fremdstoffe bekommen. Zusammen mit Marius Sangel, der im Master Optimierung, Simulation und Wirtschaftspsychologie studiert, arbeitet sie im Team von Prof. Dr. Hans Brandt-Pook vom Fachbereich Wirtschaft und Institute for Data Science and Solutions (iDaS) der HSBI an einer Lösung für das Aufspüren von Plastik und Co. im Bioabfall.

**T**RACES (für Trash Recognition and AI-Controlled Evaluation of Waste Surfaces) heißt die von ihnen entwickelte Anwendung und das gleichnamige Projekt, das über die Förderlinie DATI-pilot noch bis April 2026 gefördert wird. Die vom Projektteam entwickelte Künstliche Intelligenz (KI) markiert Fremdstoffe und schätzt ihre Menge innerhalb der Abfallhaufen, die auf der Deponie in Hille im Kreis Minden-Lübbecke angeliefert werden.

Aber dafür braucht „Traces“ ein umfangreiches Training. Diese Trainingsdaten stammen aus Hunderten von Bildern aus der Kompostieranlage, die die beiden Masterstudierenden ausgewertet haben und als Datensatz in die KI einspeisen. In einem Workshop auf der Deponie wurden diese Bilder zusammen mit den Mitarbeitern des Betreibers Kreis Abfall Verwertungsgesellschaft Minden-Lübbecke mbH (KAVG) analysiert. Anhand von Routinen und Wissen der Mitarbeiter der Anlage sollte die Arbeitsweise von „Traces“ vor Ort optimiert werden.

## Trainingsdaten und Clickworking

„Ganz praktisch haben wir uns bisher etwa 300 Bilder von Abfallhaufen angeschaut, die aus dem ganzen Kreis

Minden-Lübbecke in der Kompostieranlage der Pohlschen Heide angeliefert werden. Darauf markieren wir anschließend Plastiktüten, Papiere, Obstschalen und alle anderen Fremdstoffe, die wir erkennen“, berichtet Marius Sangel über die erste Trainingsphase. Segmentierung nennt sich das Verfahren, in dem bestimmte Bildbereiche händisch markiert und einer bestimmten Kategorie Fremdstoff zugeordnet werden – echtes Clickworking.

„Durch Wiederholung unterschiedlicher Beispiele ein und derselben Kategorie lernt die KI, wie beispielsweise Plastiktüten innerhalb eines Müllhaufens aussehen, und kann das Gelernte anschließend auf andere Bilder anwenden“, be-



Mithilfe gelernter Kategorien erkennt „Traces“ die im Biomüll enthaltenen Fremdstoffe und schätzt ihren Anteil am Gesamtvolumen der Lieferung



Emilia Bensch arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Entwicklung der „Traces“-KI



Marius Sangel kann als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt Nachhaltigkeitsaspekte und maschinelles Lernen in der Praxis kombinieren

schreibt Emilia Bensch den Trainingsvorgang. Um die Analysen von „Traces“ möglichst zuverlässig zu machen, soll der Trainingsdatensatz der KI bis zum Projektende auf 5.000 Bilder anwachsen. Doch schon auf Basis des bisherigen Bildmaterials ragt ein Stoff besonders heraus: „Kunststoffe nehmen, wenig überraschend, den mit Abstand größten Anteil an Fremdstoffen ein“, bestätigt Bensch für die Pohlsche Heide, was auch Statistiken seit Jahren als Hauptproblem für Verschmutzung im Bioabfall belegen.

**Das Potenzial besser ausschöpfen**

Kunststoffe und andere Fremdstoffe wie Glas, Textilien oder Metalle in der Biotonne sind ein immenses Problem: Sie verhindern, dass die im Bioabfall liegenden Nährstoffe als Humusboden zum Anfang eines neuen, natürlichen Kreislaufs werden. Studien gehen von jährlich 1.200 Tonnen Mikroplastik aus, die allein über Komposterden und Klärschlämme in Deutschland in landwirtschaftliche Böden gelangen. Europaweit gehen dadurch in Landwirtschaft und Gartenbau circa 90.000 Tonnen Kompost pro Jahr durch

Verunreinigungen verloren – ein enormes Potenzial für die Kreislaufwirtschaft.

Die in Kraft getretene Novelle der Bioabfallverordnung (BioAbfV) will dieses Potenzial nun besser ausschöpfen. „Seit Mai dieses Jahres dürfen Betreiber von Kompostieranlagen wie die Pohlsche Heide den angelieferten Biomüll des Entsorgers ablehnen, wenn der Anteil von Fremdstoffen drei Prozent überschreitet. Im Rahmen einer Sichtkontrolle sind sie verpflichtet, dies zu überprüfen“, weiß Britta Sirges. Die Masterstudentin begleitet das Projekt zusammen mit Professorin Dr. Christiane Nitschke aus wirtschaftsrechtlicher Sicht und berät das Entwicklerteam bei den vielen regulatorischen Fragen rund um den Einsatz der KI in der Kompostieranlage.

Neben einer einfachen Sichtkontrolle durch Müllwerker bei der Tonnenabholung setzen erste Betriebe deshalb auf KI-gestützte Bilderkennungsverfahren, die die Fremdstoffe erkennen und melden. Die dafür erforderlichen Kameras können entweder im Müllwagen selbst installiert sein oder

**ZENO**

**RECYCLINGANLAGEN – NEUBAU, UMBAU, MODERNISIERUNG**

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

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

den angelieferten Abfall in der Anlage begutachten. Beim Projektpartner KAVG entschied man sich für die zweite Variante und kooperiert innerhalb des Traces-Projekts deshalb außerdem mit c-trace, einem führenden Anbieter von IT-Systemen für die Entsorgungswirtschaft. Das Bielefelder Unternehmen bringt die hochauflösende Kamera und die Serverumgebung ins Projekt ein, mit deren Hilfe Bensch und Sangel die KI trainieren.

## Wissen der Mitarbeiter fließt ein

Auch das Wissen der Mitarbeiter der Kompostieranlage soll in die Weiterentwicklung der Anwendung einfließen: Diesen Job übernehmen Milea Rullke und Udo Ossenfort von der KAVG. Normalerweise betreuen sie als Radladerfahrer die Anlieferung in der Kompostieranlage. Beim Workshop schauen sie sich zusammen mit Bensch und Sangel, wenige Meter von ihrem Arbeitsplatz entfernt, Bilder der Haufen an, mit denen sie tagtäglich zu tun haben.

Wie im Arbeitsalltag erfolgt zuerst eine Sichtkontrolle; anschließend wird eine Schulnote, je nach Fremdstoffgehalt, vergeben. Am Ende sollen die beiden den Fremdstoffgehalt im Haufen in Gewichtsprozent schätzen. Die voneinander abweichenden Bewertungen der beiden Mitarbeiter zeigen, dass neben der fehlenden direkten Sicht auf den Abladevorgang auch die eigene Sichtweise auf die Haufen eine entscheidende Rolle spielt. Am Ende des Workshops steht die Erkenntnis: Auch die derzeitigen Verfahren der Anlage zur Bestimmung von Fremdstoffen beruhen maßgeblich auf Schätzungen und bestimmtem Erfahrungswissen.

## Entscheidungshilfe für die schwierigen Fälle

„Erfahrungswissen ist für Menschen sehr wichtig, weil es hilft, neue Situationen einzuordnen und Verbindungen zu vorherigen Ereignissen oder anderen Informationen herzustellen. Es kann aber auch verzerrend wirken, weil es oft Vorerwartungen mit sich bringt, die auf den gleichen Erfahrungen beruhen – zum Beispiel, dass ein Müllwagen aus Ort



Prof. Hans Brandt-Pook und Prof. Christiane Nitschke leiten das interdisziplinäre Projektteam

X meistens viel Plastik mitbringt“, erklärt Projektleiter Hans Brandt-Pook den Test mit den KAVG-Mitarbeitern.

Genau an dieser Stelle könnte „Traces“ in Zukunft seinen Platz in der Anlage in Hille oder anderswo finden: „Die Anwendung kann eine objektive Entscheidungshilfe für die Mitarbeiter sein, die ihre Schätzungen sekundenschnell, nach den immergleichen Kriterien trifft“, ordnet Brandt-Pook den zukünftigen Nutzen für den Projektpartner ein. Wie beim Vier-Augen-Prinzip, könnte die KI den Mitarbeitern der Kompostieranlage eine Ergänzung zur eigenen Einschätzung anbieten, ob ein Haufen den geforderten Richtwerten entspricht. „Die Einschätzung der Mitarbeitenden bleibt weiterhin zentral, wird aber durch die KI um eine datenbasierte Grundlage ergänzt“, bringt es Sangel auf den Punkt.

## Auch rechtliche Fragen müssen mitgedacht werden

Der ergänzende Charakter von „Traces“ zur menschlichen Einschätzung ist auch aus rechtlicher Sicht wichtig, unterstreicht Prof. Dr. Christiane Nitschke: „Die Mitarbeiter müssen die Grenzen der KI einschätzen können und die Chance zum Eingreifen haben, wenn die KI Ergebnisse ausgibt, die ihrer menschlichen Einschätzung grob zuwiderlaufen.“ Für den rechtssicheren Betrieb der KI gilt es, viele weitere juristische Aspekte mitzudenken: „Welche Stoffe gelten laut der Abfallsatzung des Kreises als Störstoff, und was passiert, wenn sich diese Definition nicht vollständig mit der Fremdstoff-Definition der Bioabfallverordnung deckt? Auch Fragen der IT-Sicherheit und des Mess- und Eichgesetzes sind für den sicheren Betrieb der Anwendung wichtig“, nennt Nitschke weitere Beispiele aus der Arbeit ihres Teams in den letzten Monaten, zu dem bis Ende Juni auch Kristin Maoro, Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Referentin für Wirtschaftsrecht im Projekt „InCams@BI“, gehörte.

## Bei erfolgreicher Implementierung sind auch Erweiterungen der KI denkbar

Mit genügend Zeit und Training könnten „Traces“ oder mögliche Folgeanwendungen vielleicht irgendwann so „fit“ sein, Fremdstoffe nicht erst nach der Anlieferung zu finden, ihren Anteil zu errechnen und zu dokumentieren. Stattdessen könnte der zugrundeliegende Bewertungsalgorithmus schon in der Abholung oder – gekoppelt mit anderen Systemen – in der anschließenden Sortierung helfen, Fremdstoffe zu finden und sie auszusieben. Im Ergebnis würden Plastiktüten und Pflanzbecher die Kompostieranlage gar nicht mehr erreichen oder darin zumindest nicht mehr zu Mikroplastik zerrieben werden. Spätestens dann würde der erste Eindruck nicht mehr täuschen, und beim Kompost auf der Pohlschen Heide wäre tatsächlich alles im grünen Bereich.

# FORSCHUNGSPROJEKT VERBESSERT DIGITALISIERUNG IM MEHRWEGBEHÄLTER-MANAGEMENT

**K**leinladungsträger (KLTs) sind als Mehrwegbehälter aus den Lieferketten nicht mehr wegzudenken. Um sie möglichst effizient einzusetzen, ist eine durchdachte Digitalisierung notwendig. Das jetzt abgeschlossene Forschungsprojekt DIBCO hat dafür Lösungen gefunden.

DIBCO steht für „Digitales Behältermanagement mit der Anwendung von Computervision“. Gesucht wurde ein entsprechendes Handling-System, weil die stapelbaren Mehrwegbehälter zwar standardisiert sind, es aber durch Inlays und Deckel zu einer komplexen Variantenvielfalt kommt. Dadurch werden Automatisierung und Digitalisierung im Behältermanagement einer Kreislaufwirtschaft teurer und unattraktiver für die Logistikbranche.

## Digitalisierung im Depot

Zunächst galt daher die Forschung der Digitalisierung der Planung von Behälterprozessen – von der Ankunft der Behälter über die Wiederaufbereitung bis hin zu Verpackung und Versand. Anstelle von händischer Schreibarbeit und Büropapieren wurde mit Low-Code/No-Code-Software ein Planungstool entwickelt, das auch die Datenqualität steigert. Ein weiterer wichtiger Schritt betraf das Auslesen

von Waschanlagen-Maschinendaten und deren Überführung in Maschinen-, Standort- und Unternehmensdashboards. Durch Echtzeit-Monitoring des Maschinenstatus` und eine effektivere Alarmverwaltung können nun Probleme schneller als bisher erkannt, früher behoben und außerdem Ressourcen eingespart werden, beispielsweise durch einen geringeren Energieverbrauch.

## Die Prozesseffizienz erhöht

Ein weiteres Problem: Die Typ- und Fehlererkennung von Behältern mit Hilfe von Kameras, insbesondere nach dem Waschvorgang – um eine objektive Qualitätsprüfung zu erreichen. Dafür entwickelten die DIBCO-Mitarbeiter ein computerbasiertes System, das innerhalb von wenigen Sekunden defekte von nicht-defekten Behältern ohne Etikett unterscheiden soll.

„Die gewonnenen Daten liefern bisher unbekannte Einblicke in die Lieferketten.“

Während die Typerkennung für die relevanten Behälter mittlerweile nahezu fehlerfrei funktioniert, gelinge die Defekterkennung – abhängig vom Behälterset – immerhin mit einer Zuverlässigkeit von mehr als 80 Prozent, so Prof. Dr. Martin Storath, Professor für Computer Vision an der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt (TWHS). „Diese Technologie ersetzt manuelle Prüfungen und optimiert Transport und Lagerung defekter KLTs, was die Qualität der ausgelieferten Behälter deutlich steigert und damit die Prozesseffizienz erhöht.“

## Tracking im gesamten Kreislauf

Um Aufschluss über Durchlaufzeiten und den Verbleib von KLTs im gesamten Mehrwegkreislauf zu verbessern, wurden Stichproben von Behältern mit Sensoren zum Behältertracking ausgestattet. „Die gewonnenen Daten, ergänzt durch Simulationen, liefern bisher unbekannte Einblicke in die Lieferketten und ermöglichen fundierte Entscheidungen zur Optimierung von Behälterzyklen“, erläutert Prof. Dr. Alexander Dobhan, Professor für Betriebswirtschaftliche Prozesse und Anwendungen an der THWS. „Dies adressiert das Problem fehlender Kreislaufdaten und kann dazu beitragen, die Attraktivität von Mehrwegbehältern im Vergleich zu Einwegverpackungen zu steigern.“

Am DIBCO-Projekt arbeiteten neben Prof. Dr. Alexander Dobhan und Prof. Dr. Martin Storath die sprintBOX GmbH, die Lobster DATA GmbH und die TAF Industriesysteme GmbH mit. Das DIBCO-Projekt wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie durchgeführt.



Mehrwegbehälter sind aus der Logistik nicht mehr wegzudenken

Glasfaser-Ausbau:

## ZWEI VON DREI UNTERNEHMEN FÜHLEN SICH DURCH LANGSAMES INTERNET BEEINTRÄCHTIGT

**T**rotz milliardenschwerer Förderprogramme leidet die Mehrheit der Unternehmen unter schlechter Internetversorgung, zeigt eine Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW). Das liegt nicht nur an der Verfügbarkeit von Glasfasern. Schlechtes Internet bleibt ein Problem für die deutsche Wirtschaft. 64,5 Prozent der Unternehmen berichten, dass mangelhafte Kommunikationsnetze ihre Abläufe behindern. Das zeigen neue Ergebnisse aus dem IW-Zukunftspanel, für das mehr als 1.000 Industrieunternehmen befragt wurden. Rund 31 Prozent berichten sogar von deutlichen Einschränkungen in ihren Geschäftsabläufen.

Besonders hoch ist der Anteil stark beeinträchtigter Unternehmen in Sachsen und Thüringen (40 Prozent),

aber auch in Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland sowie in Baden-Württemberg (36 Prozent). Am besten schneiden die norddeutschen Länder ab: In Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Bremen und Hamburg fühlen sich nur 23 Prozent der Unternehmen deutlich eingeschränkt.

Das deckt sich weitestgehend mit dem bisherigen Ausbau des Glasfasernetzes: Während in Schleswig-Holstein etwa neun von zehn Haushalten und Unternehmen heute schon einen Glasfaseranschluss erhalten könnten, sind es im Saarland, in Baden-Württemberg oder Thüringen weniger als die Hälfte.

Trotzdem klagt auch im Nordwesten jedes fünfte Unternehmen über Probleme. Das hängt mit der schleppenden Glasfaser-Adaption der

Unternehmen zusammen. Denn viele Unternehmen setzen weiterhin auf VDSL- oder Kabelanschlüsse. Bundesweit waren 2025 nur 27 Prozent der Glasfaseranschlüsse tatsächlich aktiviert.

Die steigenden Datenanforderungen – die etwa KI-Anwendungen verursachen – kann langfristig nur Glasfaser erfüllen. „Die Ergebnisse zeigen, dass der Netzausbau allein nicht reicht“, sagt IW-Digitalexpertin Barbara Engels. „Politik und Wirtschaft müssen dafür sorgen, dass die Anschlüsse auch genutzt werden.“ Dabei helfen könnten branchenspezifische Informationsangebote oder modernere IT-Infrastrukturen auf Seiten der Unternehmen.

 iwkoeln.de

## SYNQONY ÜBERNIMMT INFOTECH MIT ZEDAL

**D**ie Synqony GmbH, Spezialist für Digitalisierungslösungen in der Kreislaufwirtschaft, setzt ihren Wachstumskurs fort und übernimmt die Zedal AG, das führende System für elektronische Nachweisführung (eANV). Die Geschäftsaktivitäten der Zedal AG und die wesentlichen Geschäftsaktivitäten ihrer vormaligen Muttergesellschaft, der InfoTech Gesellschaft für Informations- und Datentechnik mbH, werden zukünftig durch die InfoTech Software GmbH, eine 100-prozentige Tochter der Synqony GmbH, weitergeführt. Mit der Integration von Zedal baut Synqony ihre Position als führende Plattform für digitales Abfall- und Umweltmanagement weiter aus. Die

Gruppe vereint nun über 120 Mitarbeitende und betreut mehr als 8.000 gewerbliche Abfallerzeuger, über 700 Entsorgungsunternehmen sowie 100 Umweltbehörden. Damit ist Synqony nach eigenen Angaben in dieser Breite



Robert Schmitz, CEO Synqony, und Rainer Hans, Geschäftsführung InfoTech (r)

und Tiefe „einzigartig aufgestellt“ – und versteht sich als Marktführer in der digitalisierten Kreislaufwirtschaft. „Mit Zedal und der InfoTech gewinnen wir nicht nur eine exzellente Technologie, sondern auch ein erfahrenes Team, das unsere Vision einer vollständig digitalisierten Kreislaufwirtschaft teilt“, erklärt Robert Schmitz, CEO der Synqony Group. „Die Lösungen sind eine ideale Ergänzung unserer Strategie, sämtliche Akteure entlang der Wertschöpfungskette intelligent zu vernetzen. Davon profitieren nicht nur unsere Kunden, sondern die gesamte Branche – durch mehr Effizienz, Transparenz und Zukunftssicherheit.“

 synqony.com

# CONTINENTAL INVESTIERT IN RÜCKGEWINNUNG VON ROHSTOFFEN AUS GUMMIABFÄLLEN

Mit dem Erwerb einer exklusiven Patentfamilie und der Inbetriebnahme einer neu entwickelten Pilotanlage für die Herstellung von aufgereinigtem Pyrolyseöl erschließt Continental Reifen erstmals das industrielle Potenzial der Pyrolysetechnologie und schafft damit die Grundlage für das Recycling komplexer Gummimischungen im industriellen Maßstab. Der Unternehmensbereich ContiTech setzt damit auf eine technologische Lösung, um hochwertige Rohstoffe aus Altgummi rückzugewinnen und fossile Ressourcen gezielt zu ersetzen.

Die Technologie basiert auf einem thermischen Verfahren, bei dem Gumiabfälle zurück in ihre chemischen Grundbestandteile zerlegt werden. Dabei entsteht unter anderem ein hochwertiges Öl, das in seiner Qualität mit fossilem Rohöl vergleichbar ist und künftig als Basis für neue Gummi- und Kunststoffprodukte dienen kann. Die neue Reinigungsanlage, ursprünglich entwickelt vom britischen Startup LowSulphurFuels, ermöglicht es, die-

ses Öl in einem speziellen Verfahren für die industrielle Nutzung aufzubereiten.

## Neue Perspektiven für schwer recycelbare Gummiprodukte

Das Recycling von Gummi stellt die Industrie seit jeher vor große Herausforderungen: Einmal vulkanisiert, verändert sich die chemische Struktur des Materials dauerhaft. Die ursprünglichen Bestandteile wie Kautschuk, Ruß und Additive lassen sich nicht mehr einfach voneinander trennen. Herkömmliche mechanische oder chemische Verfahren stoßen hier schnell an ihre Grenzen.

Die Pyrolyse bietet einen alternativen Ansatz: Durch kontrolliertes Erhitzen in einer sauerstoffarmen Umgebung wird das Material thermisch in seine Grundbestandteile zerlegt. Dabei entstehen unter anderem ein gasförmiger Energieträger, rückgewonnener Industrierauß und ein hochwertiges Öl, das in seiner Zusammensetzung

fossilem Rohöl ähnelt. Besonders letzteres birgt großes Potenzial für die Wiederverwendung in der Gummi- und Kunststoffproduktion. Dass die Pyrolyse im Gummirecycling bislang kaum Anwendung fand, liegt vor allem an der Komplexität der Verfahren und den hohen Anforderungen an die Qualität der Rückgewinnungsprodukte. Erst durch technologische Fortschritte in der Aufbereitung – insbesondere bei der Reinigung des Pyrolyseöls, wie sie mit der neuen Anlage von ContiTech ermöglicht wird – wird der industrielle Einsatz wirtschaftlich und technisch realisierbar. Lebensmittelschläuche oder Gummi-Metall-Verbindungen mit vielfältigen Additiven und komplexem Materialschichtaufbau stellen bislang eine große Herausforderung für das Recycling dar. Die Materialexperten von ContiTech sehen im gereinigten Pyrolyseöl eine vielversprechende Lösung, um künftig auch solche Produktgruppen in den Materialkreislauf zurückzuführen.

 [continental-reifen.de](https://continental-reifen.de)

## MINDESTSTANDARD FÜR RECYCLINGGERECHTE VERPACKUNGEN ÜBERARBEITET

Die Zentrale Stelle Verpackungsregister (ZSVR) hat im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt die Ausgabe 2025 des Mindeststandards für recyclinggerechte Verpackungen vorgestellt. Ziel ist es, dass bis 2030 nur noch Verpackungen in Verkehr gebracht werden, die zu mindestens 70 Prozent stofflich verwertbar sind. Der neue Mindeststandard wurde grundlegend überarbeitet und soll es Unternehmen erleichtern, die Recyclingfähigkeit ihrer Verpackungen eigenständig zu bewerten. Verpackungskategorien rücken stärker in den Vordergrund, geordnet nach dem Material des Hauptbestandteils – ein Ansatz, der mit der europäischen Verpackungsverordnung (PPWR) eingeführt wird. Die Methodik zur Bemessung der Recyclingfähigkeit bleibt zwar unverändert, doch stellt der neue Standard die Prüfschritte detaillierter dar. Eine neue Formel ermöglicht es Anwendern, die Recyclingfähigkeit auf Grundlage konkreter Gestaltungsparameter zu berechnen. Ergänzend stellt die ZSVR praxisnahe Hilfen wie eine Anwendungshilfe und Hintergrundinformationen bereit. Mit dem Mindeststandard 2025 sollen Unternehmen frühzeitig auf die Anforderungen der kommenden europäischen Verpackungsverordnung vorbereitet werden, die im August 2026 mit ersten Regelungen in Kraft tritt.

Die Ausgabe 2025 ist hier zu finden:  [verpackungsregister.org/stiftung-und-behoerde/mindeststandard](https://verpackungsregister.org/stiftung-und-behoerde/mindeststandard)

# RECYCLING VON RÖNTGENBILDERN AUS INDUSTRIE UND WERKSTOFFPRÜFUNG

Die Schmidt + Kampshoff GmbH erweitert ihr Recycling-Spektrum um Industrieröntgenfilme. Neben Röntgenbildern aus Krankenhäusern, Arztpraxen und anderen medizinischen Einrichtungen entsorgt der zertifizierte Entsorgungsfachbetrieb nun auch Röntgenbilder von Industriebetrieben.

Der neue Ankauf-Service für industrielle Röntgenfilme aus der Bauteil- und Werkstoffprüfung oder der Wartung von Anlagen und Maschinen wird in ganz Deutschland und weltweit angeboten. Schmidt + Kampshoff steht seit über 40 Jahren für eine sichere Röntgenfilmsorgung gemäß allen Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) und der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO). Das in der Recyclinganlage in Rhede (Nordrhein-Westfalen) aus den Röntgenaufnahmen zurückgewonnene Silber vergütet das hanseatische Unternehmen abhängig von Menge und Qualität.

## Komfortabel, rechtssicher, umweltfreundlich

Wie in der Medizin unterliegen auch Röntgenfilme aus der Industrie Aufbewahrungsfristen oder müssen bis zum Ende der Gewährleistung von Bauteilen ordnungsgemäß im Unternehmen aufbewahrt werden. Dies bedeutet auch, dass Platzkapazitäten, Lagerräume und Stellflächen gebunden sind. Deshalb ist regelmäßiges Aussortieren für Unternehmen wichtig. Hier setzt der neue Industrie-Service von Schmidt + Kampshoff an.

Das Unternehmen bietet Industriekunden einen effizienten Abhol- und Verwertungsprozess sowie ein faires Ankaufmodell für das übernommene Filmmaterial. Denn das in Röntgenbil-

dern enthaltene, wertvolle Silber kann ebenso wie Kunststoffe recycelt und in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden. Durch das Recycling erfüllen Unternehmen als Abfallerzeuger beziehungsweise -besitzer darüber hinaus ihre gesetzliche Pflicht zur ordnungsgemäßen Verwertung gemäß § 7 KrWG, Grundpflichten der Kreislaufwirtschaft. Schmidt + Kampshoff ist durch die langjährige Arbeit für den medizinischen Bereich außerdem datenschutzrechtlich umfassend zertifiziert und gewährleistet den Datenschutz und die Datensicherheit im gesamten Entsorgungsprozess.

„In Industriebetrieben fallen häufig große Mengen an Industrieröntgenfilmen an. Diese enthalten vertrauliche Produkt-, Anlagen- und Unternehmensdaten. Die Kombination aus großem Volumen und Datenschutz erfordert einen zertifizierten Service. Dank unserer Standortstruktur, unserer eigenen Anlage und unserer umfangreichen Zertifizierungen im Kreislaufwirtschafts- und Datenschutzrecht können wir unseren Kunden eine komfortable, rechtssichere und

umweltfreundliche Lösung für das Filmrecycling bieten. Wir sind Entsorgungspartner für Röntgenbilder von Ärzten und aus Kliniken sowie für die Industrie. In den vergangenen Monaten haben wir bereits große Mengen aus unterschiedlichen Industriezweigen übernommen und recycelt, darunter aus der Automobilindustrie, der Energieerzeugung, der Gas- und Ölindustrie, dem Maschinenbau und der Schweißtechnik“, erklärt Monica Calvo Moreno, langjährige Vertriebsleiterin von Schmidt + Kampshoff.

## Entsorgung nach aktuellen Datenschutzstandards

- Entsorgung gemäß der europäischen Datenschutzerfordernungen (Datenschutz-zertifikat nach DIN SPEC 66399-3 / ISO/IEC 21964, Schutzklasse 1 bis 3-, Sicherheitsstufen P7, F7, P4)
- Abholung, Transport, Sortierung und Verwertung gemäß DSGVO
- Abholung mit abschließbaren Datensicherheitsbehältern (DSB) und GPS-überwachten Spezialfahrzeugen



Geschredderte Röntgenbilder in Big Bags

- Garantierte Datensicherheit durch Videoüberwachung, Zutrittskontrollen und Alarmanlagen
- Auf Vertraulichkeit und Geheimhaltung gemäß § 203 StGB verpflichtete Mitarbeitende
- Lückenlose Dokumentation mit Abholbeleg und Vernichtungsprotokoll

Pro Jahr behandelt Schmidt + Kampshoff circa 3.000 Tonnen Röntgenfilme in der eigenen Recyclinganlage im nordrhein-westfälischen Rhede. In einem speziellen Waschverfahren werden die Kunststoffbestandteile der zuvor geschredderten Röntgenfilme von ihren silberhaltigen Beschichtungen getrennt. Kunststoff und Silber können

auf diese Weise im Kreislauf erhalten und Primärrohstoffe geschont werden. Eine Tonne Filmmaterial enthält etwa 15 Kilogramm Silber, das für vielfältige Zwecke verwendet werden kann. Die 100-prozentig sauberen PET-Flakes stehen nach dem Recycling für die Produktion neuer Erzeugnisse zur Verfügung. [schmidtdentsorgung.de](https://www.schmidtdentsorgung.de)

70 Jahre Alpla:

## VOM START IN DER WASCHKÜCHE ZUM GLOBAL PLAYER

**D**er Spezialist für Kunststoffverpackungen und Recycling feiert Jubiläum.

„Plastic is Fantastic“: Das beweist Alpla seit 70 Jahren. Das 1955 in einer Waschküche in Hard am Bodensee gegründete österreichische Familienunternehmen hat sich zum Global Player mit 200 Standorten in 46 Ländern entwickelt. Als „Family of Pioneers“ entwickeln, fertigen und recyceln mehr als 24.000 Beschäftigte sichere, leistungsfähige und nachhaltige Verpackungslösungen – nahe beim Kunden. Bei der Jubiläumsfeier am 12. September stimmte CEO Philipp Lehner auf die ambitionierten Zukunftspläne des Unternehmens ein.

Der Aufstieg zum Global Player war bei der Gründung durch die Brüder Alwin und Helmuth Lehner noch nicht abzusehen. Mit Technikbegeisterung, Pionier- und Teamgeist gelang der beispielhafte Aufstieg vom kleinen Familienbetrieb zum weltweit tätigen Technologiemarktführer für starre Kunststoffverpackungen. Zahlreiche Innovationen, visionäre Konzepte, mutige Expansionen und familiärer Zusammenhalt prägen die vergangenen 70 Jahre. Meilensteine wie die legendäre Extrusionsblasmaschine

Alplamat (1958), das erste Inhouse-Werk direkt beim Kunden (1985), die weltweit erste Zwei-Stufen-PET-Flasche (1985) und die frühe Fertigung mit Post-Consumer-Recyclingmaterial (1990) zählen genauso dazu wie die Industrialisierung biobasierter Papierflaschen und biologisch abbaubarer Kaffeekapseln.

### Wachstum mit Weitblick

In den 1990er-Jahren leitete Günther Lehner mit Weitsicht und Gespür für die Bedürfnisse der Kunden das Unternehmen. Er trieb den Einstieg ins

Recycling voran und festigte die Rolle als Systemanbieter. Seit 2021 steht CEO Philipp Lehner an der Spitze und führt die Alpla Group in dritter Generation in die Zukunft. Er hat Großes vor, wie er bei der 70-Jahr-Feier am 12. September im Festspielhaus Bregenz verkündete: „Wir sind enorm gewachsen und unseren Werten immer treu geblieben. Beides machen wir auch weiterhin. Dazu fokussieren wir uns auf unsere Stärken im Kerngeschäft, setzen auf hochwertiges Recycling und erschließen gezielt neue Märkte und Technologien. Und wir erforschen mit mutigen Ideen das Unbekannte.“

Die Vorreiterrolle will Alpla mit Investitionen in Digitalisierung, Automatisierung und Kreislaufwirtschaftsmodelle behaupten. Als größte Wettbewerbsvorteile hob Lehner die vertrauensvolle Zusammenarbeit innerhalb der „Family of Pioneers“ sowie die langfristige strategische Planung hervor: „Wir unterstützen uns gegenseitig und verbessern uns kontinuierlich. So sind wir in 70 Jahren zur starken und verlässlichen Marke gewachsen – für Kunden, Partner und als Arbeitgeber. Das ist auch unser Erfolgsrezept für die Zukunft.“



CEO Philipp Lehner (Dritter von links) blickte bei der 70-Jahr-Jubiläumsfeier von Alpla im Festspielhaus Bregenz auf die Erfolge zurück und stimmte auf die Zukunft ein

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

# NIEDRIGWASSER-KRISE ZEIGT, WIE KLIMASCHOCKS LIEFERKETTEN VERÄNDERN

Die Niedrigwasserperiode 2018 führte dazu, dass viele Firmen dauerhaft auf alternative Transportmittel umstellten – selbst, nachdem sich die Wasserstände wieder normalisiert hatten. Die Exporte auf Binnenwasserstraßen gingen damals um fast 20 Prozent zurück.

Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, Transportsysteme künftig widerstandsfähiger gegen klimabedingte Risiken zu machen. Zu diesem Ergebnis kommt eine neue Studie von Rethink-GSC, einem von der EU geförderten Forschungsprojekt unter der Leitung des Kiel Instituts für Weltwirtschaft.

„Selbst vorübergehende Schocks können dauerhafte Auswirkungen auf die Beschaffungsstrategien von Unternehmen haben“, erklärt Saskia Meuchelböck, Forscherin an der Universität Aarhus und Autorin der Studie „Navigating Supply Chain Disruptions: How Firms Respond to Low Water Levels“. „Die Annahme, dass Unternehmen nach Normalisierung der Bedingungen einfach wieder zum vorherigen Geschäftsalltag zurückkehren, trifft in der Praxis nicht zu. Wir sehen, dass kurzzeitige Klimaschocks zu dauerhaften Veränderungen in Lieferketten führen können.“

Die Studie nutzt die außergewöhnlich niedrigen Wasserstände der deutschen Binnengewässer im Jahr 2018 als natürliches Experiment – und kritischen Stresstest –, um zu untersuchen, wie sich Unternehmen anpassen, wenn Dürreperioden den Rhein und andere wichtige europäische Flüsse auf ein kritisch niedriges Niveau sinken lassen und zentrale Frachtrouten unterbrechen. Binnenwasserstraßen sind für den Transport von Massengütern wie Kohle, Schrott, Erze und Chemikalien von zentraler Bedeutung. Ihre Unter-

brechung stellt die Produktionssysteme vor erhebliche Herausforderungen. Durch die Verknüpfung deutscher Handelsdaten mit Transportinformationen analysiert die Studie, wie sich temporäre Schocks auf die Geschäftstätigkeit von Unternehmen auswirken.

Wichtige Ergebnisse sind:

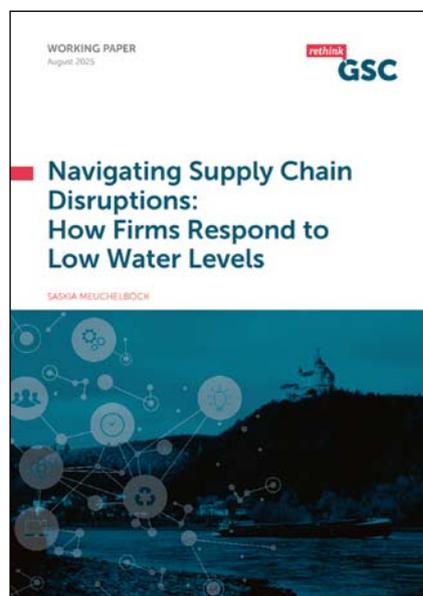
- Erhebliche Beeinträchtigungen der Binnenschifffahrt: Der Gütertransport auf Binnenwasserstraßen ging während der Niedrigwasserperiode stark zurück, mit einem Rückgang der Exporte um fast 20 Prozent und der Importe um zwölf Prozent.
- Angebotsseitige Einschränkungen: Unternehmen, die für ihre Importe auf die Binnenschifffahrt angewiesen waren, verzeichneten einen Rückgang ihrer Exporte um rund vier Prozent – unabhängig davon, wie diese transportiert wurden. Am stärksten betroffen waren Firmen mit wenigen logistischen Alternativen.

- Anhaltende Anpassungen: Selbst nach Normalisierung des Wasserstands mieden Unternehmen weiterhin die Binnenschifffahrt und setzten stattdessen auf Schiene und Straße. Besonders ausgeprägt war diese Umstellung bei zeitkritischen Gütern – etwa bei Zwischenprodukten wie Chemikalien oder bei Verbrauchsgütern wie Lebensmitteln.

Die Ergebnisse haben weitreichende Implikationen. Binnenwasserstraßen gelten als kosteneffizient und emissionsarm und sind ein zentraler Bestandteil der europäischen Dekarbonisierungsstrategie. Die Studie zeigt jedoch ihre Anfälligkeit gegenüber dem Klimawandel, da extreme Wetterereignisse häufiger und gravierender werden.

„Die Verkehrsinfrastruktur ist das kritische, aber zugleich fragile Rückgrat unserer Lieferketten“, erläutert Meuchelböck. „Da der Klimawandel die Rahmenbedingungen verändert, erfordert Resilienz nicht nur eine Diversifizierung der Lieferanten, sondern auch der Transportmittel. Das kann zugleich mehr Verkehrsaufkommen an anderer Stelle bedeuten. Resiliente Lieferketten benötigen daher sowohl diversifizierte Logistikstrategien seitens der Unternehmen als auch Investitionen in klimaadaptive Infrastruktur durch Politik und Wirtschaft – wobei eine sorgfältige Balance zwischen Klimaschutzziele und der Notwendigkeit, Verkehrssysteme gegen klimabedingte Schwachstellen zu sichern, gefunden werden muss.“

■ Die Studie steht zum Download zur Verfügung: <https://rethink-gsc.eu/navigating-supply-chain-disruptions-how-firms-respond-to-low-water-levels/>



## VECOPLAN ÜBERNIMMT SPEZIALISTEN FÜR TROCKENREINIGUNG

Die Vecoplan AG übernimmt die Pla.to GmbH aus Görlitz, Spezialist für Trockenreinigung und Waschtechnik. Damit schafft Vecoplan ein durchgängiges Leistungsangebot von der Zerkleinerung bis zur hochmodernen Reinigung von Kunststoffen.

In der Recyclingbranche kennt man sich. So auch die beiden Unternehmen Vecoplan und Pla.to, die bereits seit vielen Jahren zusammenarbeiten und zahlreiche gemeinsame Projekte umgesetzt haben. Aus der bisherigen strategischen Partnerschaft geht die Pla.to GmbH nun als hundertprozentige Tochtergesellschaft der Vecoplan AG hervor. Der Standort in Görlitz bleibt weiterhin bestehen.

„Durch die Übernahme sind wir nun in der Lage, unseren Kunden im Kunststoffrecycling ein vollständiges Prozessportfolio anzubieten – von der Fördertechnik über die Zerkleinerung bis hin zum Reinigungsprozess“, erklärt Martina Schmidt, Senior Vice President Recycling bei Vecoplan. „Die Trockenreinigung hat sich in den letz-



Martina Schmidt (Senior Vice President Recycling Vecoplan), Heinz Schnettler (Geschäftsführer Pla.to Technology) und Werner Berens (CEO Vecoplan) kennen sich bereits seit vielen Jahren und freuen sich auf den weiteren gemeinsamen Weg

ten Jahren vom Vorstufenverfahren zum Kernprodukt eines modernen Reinigungsprozesses entwickelt. Durch die Integration von Pla.to können wir diese Entwicklung aktiv mitgestalten.“ Bei der Trockenreinigung werden Störstoffe mittels eines mechanischen

Verfahrens entfernt, ohne dass große Mengen Wasser eingesetzt werden müssen. Das Ergebnis sind extrudierfähige Flakes, die direkt weiterverarbeitet werden können.

Über dieses Verfahren hinaus deckt Pla.to auch das komplette Repertoire an modernster Waschtechnik ab. So zählen auch die Nassreinigung mit Friktions- und Intensivwäscher zum Portfolio des Reinigungsspezialisten. Um individuell auf die Anforderungen jedes Kunden eingehen zu können, testet Vecoplan die unterschiedlichen Materialien zunächst im hauseigenen „Cleanikum“ in Neunkirchen. Dort lassen sich verschiedene Verfahren, Einstellungen und Anlagentechniken unter realen Bedingungen erproben, sodass für jede Charge die optimale Reinigungslösung ermittelt werden kann. Das Cleanikum bietet somit maximale Qualitätssicherheit, bevor die Reinigungsanlagen beim Kunden in Betrieb gehen.

🌐 [plato-technology.de](http://plato-technology.de)

🌐 [vecoplan.com](http://vecoplan.com)

Foto: Vecoplan AG

## PRO CIRCULARITY ALLIANCE NIMMT ARBEIT AUF

Neuer europäischer Branchenverband für erweiterte Herstellerverantwortung gegründet. Die PRO Circularity Alliance vereint EU-weit Produzentenverantwortungsorganisationen (PROs) aus verschiedenen Produktströmen, darunter Batterien, Elektrogeräte, Textilien und weitere Bereiche. Ziel ist es, die Rolle der PROs in Europas Kreislaufwirtschaft zu stärken und erweiterte Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility, EPR) effizient, transparent und zukunftsfest zu gestalten. Gründungsmitglieder sind die GRS Service GmbH, die Stiftung GRS Batterien sowie die Reclay Holding GmbH, vertreten durch Dr.-Ing. Julia Hobohm, Georgios Chryssos und Raffael Fruscio.

Gemeinsam wollen sie eine starke Stimme für PROs auf europäischer Ebene schaffen und die Zusammenarbeit zwischen PROs über alle Abfallströme hinweg fördern. Dr.-Ing. Julia Hobohm, Geschäftsführerin der GRS Service GmbH, wird den Verband als Präsidentin vertreten. Mit Blick auf die geplante europäische Kreislaufwirtschaftsverordnung will der Verband aktiv zur politischen Debatte beitragen und praxisnahe Lösungen für die Umsetzung von EPR-Systemen liefern. Die PRO Circularity Alliance versteht sich als offenes Netzwerk, das den Dialog mit europäischen Industrieverbänden, politischen Institutionen und weiteren Stakeholdern sucht. Durch die Zusammenarbeit sollen gemeinsame Standards entwickelt, Effizienzpotenziale gehoben und der Beitrag von PROs zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft gestärkt werden.

Brandgefahr in Recyclingbetrieben:

## GROSSE UND MITTELGROSSE EREIGNISSE NEHMEN ZU

In letzter Zeit häufen sich beunruhigende Nachrichten über Brände in Recyclinganlagen in ganz Deutschland, die die Gesundheit und Sicherheit der Mitarbeitenden und Anwohner gefährden und erhebliche wirtschaftliche Schäden verursachen. So kam es beispielsweise in Löhne zu einem größeren Brand in einer Verwertungsanlage für Batterien. Die Feuerwehr war stundenlang im Einsatz, um die Flammen zu löschen. Ein weiterer Vorfall ereignete sich in Elsenfeld, wo in einem Betrieb zur Aufbereitung von Baumischabfällen ein Feuer ausbrach. Die Aufzählung lässt sich lange weiterführen: Augsburg, Bernburg, Delitzsch, Eitting, Forchheim, Nützen, Quarzbichl, Wiefels, ...

Diese Brände sind keine Einzelfälle. Experten warnen seit längerem vor den steigenden Brandgefahren in der Recyclingbranche. Eine Hauptursache sind falsch entsorgte Lithium-Ionen-Akkus. Diese finden sich in immer mehr Elektrogeräten wie Smartphones, Laptops, E-Bikes und Werkzeugen. Werden diese Akkus beschädigt, beispielsweise in Pressen oder durch Stapeldruck bei der Lagerung im Haufwerk, können sie sich selbst entzünden und explosionsartige Brände verursachen, die schwer zu löschen sind. Ein weiteres Problem stellt die unsachgemäße Entsorgung von Gasflaschen dar, wie im Müllheizkraftwerk Neustadt in Holstein geschehen. Dort führten vermutlich im Restmüll entsorgte Gasflaschen zu einer Explosion. Solche Vorfälle verdeutlichen auf dramatische Weise die potenziellen Gefahren, die von falsch entsorgten Abfällen ausgehen.

Aber auch technische Probleme können einen Brand verursachen. Beim Schadenereignis in Nützen beispielsweise soll eine festgelaufene Umlenkrolle einer Förderschnecke

überhitzt und sich in der Folge entzündet haben. Wäre ein solcher Brand in einem klassischen Industriebetrieb eher ein räumlich begrenztes Ereignis, so führt es bei Entsorgungsbetrieben schnell zu einem Großschaden. Die Art der vorhandenen Fraktionen, die insgesamt vorhandene Brandlast, kombiniert mit den prozessbedingten Stäuben führen zu einer schnellen Brandausbreitung.

### Es bleibt spekulativ

Als Spezialversicherer für Entsorgungsbetriebe hat die Hübener Versicherung einen guten Überblick über die Entwicklung von Brandereignissen. Nach einem schadenreichen Jahr 2022 waren Frequenz und Schadenhöhen in 2023 und 2024 tendenziell rückläufig. Im ersten Quartal 2025 wurde eine Zunahme beobachtet. Doch trotz der Hübener vorliegenden Unterlagen reichen die Zahlen nicht aus für verlässliche statistische Aussagen zu Ursachen. Es bleibt spekulativ, definitive Gründe für die Zunahme von Bränden in Recyclingbetrieben zu nennen. Ausgehend von immer mehr im Umlauf befindlichen Batterien

kommt es naturgemäß zu vermehrten Fehlwürfen. Zudem lassen sich plausible Hypothesen aufstellen, die mit der wirtschaftlichen Situation der Betriebe und dem Fachkräftemangel in Verbindung stehen könnten. Beides könnte sich verstärkend auf die Brandgefahr auswirken.

In wirtschaftlich angespannten Zeiten investieren Entsorgungsbetriebe möglicherweise weniger in Präventionsmaßnahmen und moderne Sicherheitstechnik. Auch bei Wartung und Instandhaltung könnte es zu Einsparungen kommen, die sich in geringerer Verlässlichkeit der Anlagen und Systeme widerspiegelt. Ein Mangel an qualifiziertem Personal (Kostenzwänge und/oder Fachkräftemangel) könnte wiederum die Sorgfalt bei der Sortierung und Überwachung der angelieferten Materialien beeinträchtigen. Weniger geschulte oder überlastete Mitarbeitende könnten gefährliche Stoffe möglicherweise seltener oder später erkennen, was das Risiko von Bränden erhöht.

Nicht unberücksichtigt bleiben sollte das Klima. Trockenheit stellt in einem



Foto: MSV, Klagenfurt

Recyclingbetrieb ein erhebliches Brandrisiko dar, da sie die Feuchtigkeit in gelagerten Materialien wie Papier, Karton, Holz oder Kunststoff stark reduziert. Dadurch sinkt die Zündtemperatur dieser Stoffe, während gleichzeitig schon geringe Wärmequellen, wie Funken von Maschinen oder chemische Reaktionen, eine Selbstentzündung auslösen können. Zusätzlich kann sich ein entstehender Brand unter trockenen Bedingungen viel schneller und unkontrollierter ausbreiten, da das trockene Material wie ein Brandbeschleuniger wirkt. Besonders in offenen Lagerbereichen ohne ausreichenden Schutz verstärken trockene Winde diesen Effekt und erschweren gleichzeitig die Brandbekämpfung.

Die Recyclingbranche selbst unternimmt bereits Anstrengungen, um die Brandgefahren zu minimieren. Viele Betriebe investieren in modernste Brandschutztechnik wie automatische Brandmelde- und Löschanlagen. Die jüngsten Brandfälle in Deutschland unterstreichen die Dringlichkeit dieses Problems.

### In einem schwierigen Umfeld

Die Häufung von Bränden in Recycling- und Entsorgungsbetrieben betrifft auch die Versicherungsbranche. Auch 2025 sehen sich – Stand heute – die

Versicherer mit einem steigenden Schadenaufwand konfrontiert. Viele Versicherer ziehen sich aufgrund der seit einigen Jahren bestehenden Situation aus diesem Segment zurück oder bieten Policen nur zu deutlich verschlechterten Konditionen an. So haben die hohen Schadenzahlungen in den letzten Jahren flächendeckend zu einem erheblichen Anstieg der Versicherungsprämien, also einem höheren Aufwand für die Recyclingunternehmen, geführt. Dies stellt die Betriebe vor erhebliche Herausforderungen, da ein umfassender Versicherungsschutz essenziell für ihre wirtschaftliche Stabilität ist. Für einzelne Betriebe ist es schlicht nicht mehr möglich, Versicherungsschutz für Feuerschäden zu erhalten.

In diesem schwierigen Umfeld hebt sich die Hübener Versicherungs AG als einer der wenigen Anbieter hervor, der der Entsorgungswirtschaft kontinuierlich Versicherungsschutz bietet. „Wir stehen seit vielen Jahren verlässlich an der Seite der Entsorgungswirtschaft und bieten maßgeschneiderte Versicherungslösungen an“, betont Dietmar Linde, Vorstand Betrieb der Hübener Versicherung. „Wir verstehen die spezifischen Risiken dieser Branche und sind bestrebt, auch weiterhin einen stabilen Versicherungsschutz zu gewährleisten, der den besonderen Anforderungen gerecht wird.“

Diese langjährige Partnerschaft und das Engagement der Hübener Versicherung sind für viele Entsorgungsbetriebe ein wichtiger Anker in einem harten Versicherungsmarkt. Damit es so bleibt, sind weitere Anstrengungen der Recyclingbetriebe erforderlich. Für Entsorgungsunternehmen ist beispielsweise die Einhaltung der vertraglichen Obliegenheiten von zentraler Bedeutung. Im Vertragswerk eines Spezialversicherers reflektieren diese die besondere Risikosituation in Recyclingbetrieben.

Die Anforderungen des Versicherers lassen sich in der Regel durch geeignete organisatorische Maßnahmen erfüllen, die – obwohl mit gewissen Kosten verbunden – im Vergleich zu Investitionen in baulichen oder technischen Brandschutz meist moderat ausfallen. Auch wenn die konkreten Ursachen für Brände häufig nicht eindeutig festgestellt werden können, hat die Erfahrung der letzten Jahre gezeigt, dass gezielte organisatorische Vorkehrungen einen erheblichen Beitrag zur Begrenzung der Brandausbreitung leisten. Dadurch wird nicht nur das Risiko für Mensch und Umwelt reduziert, sondern auch der potenzielle Schadenaufwand deutlich minimiert.

■ Quelle: Hübener Versicherungs AG  
 🌐 [huebener-ag.eu](http://huebener-ag.eu)

Mehr Sicherheit für Müllwerker:

## INTELLIGENTE RÜCKRAUMÜBERWACHUNG

Mit der Z-CAM stellt Zöller-Kipper ein neues System zur Rückraumüberwachung für Müllfahrzeuge vor. Das KI-gestützte Assistenzsystem analysiert die Umgebung rund um den Lifter in Echtzeit, erkennt potenzielle Gefahren frühzeitig und reagiert automatisch. Die Sicherheit der Müllwerker steht dabei klar im Fokus. Die KI unterscheidet zuverlässig zwischen Personen und Behältern, bewertet Risiken in Echtzeit und trifft sofort die passende Entscheidung. Erkennt die KI eine gefährliche Situation, greift sie sofort ein: Registriert sie einen Müllwerker im Gefahrenbereich, wird der Entleerungsvorgang gar nicht erst gestartet. Betritt jemand während des Entleerungsvorgangs den Gefahrenbereich, wird die Bewegung verlangsamt oder gestoppt. Die Z-CAM erkennt automatisch, ob ein 2-Rad- oder 4-Rad-Behälter verwendet wird, und stellt den Betriebsmodus eigenständig um – ohne zusätzlichen Handgriff. Das spart Zeit und sorgt für reibungslose Abläufe. Zudem ist das System leicht in bestehende Liftersysteme integrierbar, etwa über CAN-Schnittstellen.

🌐 [zoeller-kipper.de](http://zoeller-kipper.de)

## ENTSTEHUNGSBRÄNDE RUND UM DIE UHR ERKENNEN

Brände durch Lithium-Ionen-Akkus werden zu einem immer größeren Problem für die Abfallwirtschaft. Das Bremer Recycling- und Entsorgungunternehmen Nehlsen nutzt eine neuartige Lösung, um Brände schon in der Entstehung zu erkennen und sich vor hohen Folgeschäden zu schützen.

Die kamerabasierte Brandfrüherkennungslösung stammt vom Videobewachungsspezialisten Kooi Security. Das System mit dem Namen RED (Rising Early Detection) erkennt mit Hilfe einer thermografischen Kamera und KI-gestützter Software, ob die Temperatur in den überwachten Zonen einen zuvor definierten Schwellenwert überschreitet. Bei auffälligen Temperaturentwicklungen greift die 24/7-Alarmzentrale des Unternehmens ein und setzt ein vereinbartes Alarmszenario in Gang.

Nehlsen setzt diese Lösung bereits seit 2020 an seinem Standort Fahrwiesendamm in Bremen ein. Die Unternehmensgruppe Nehlsen zählt mit mehr als 3.000 Beschäftigten zu den führenden Unternehmen der Recyclingbranche in Deutschland und betreibt rund 70 Standorte. Auf der Anlage Fahrwiesendamm werden unter anderem gemischte Bau- und Abbruchabfälle, Sperrmüll und Altholz zerkleinert. Bei der Zerkleinerung von Holz können durch vorhandene Restmetalle Funken entstehen und zu Bränden führen. Befinden sich fälschli-



Das Brandfrüherkennungssystem RED Fixed überwacht mit einer drehbaren thermografischen Kamera die Temperaturentwicklungen auf dem Nehlsen-Betriebsgelände am Fahrwiesendamm in Bremen

cherweise Lithiumbatterien im Abfall, steigt die Gefahr einer Entzündung um ein Vielfaches.

„90 Prozent der Brandgefahr in der Anlage geht von Lithium-Ionen-Akkus aus“, berichtet Alpaslan Parman, Technischer Leiter bei der Karl Nehlsen GmbH, einer Nehlsen-Tochtergesellschaft. „Gerade im Sperrmüll finden sich immer wieder Handys, batteriebetriebene Spielzeuge oder E-Zigaretten. Selbst Akkus von Werkzeugen haben wir in Bau- und Abbruchabfällen schon gefunden. Solche Gefahrenquellen lassen sich trotz Vorsortierung nicht ausschließen.“

Entstehungsbrände kommen auf dem Betriebsgelände am Fahrwiesendamm immer wieder vor, in der Regel beim Zerkleinern, also während der Be-



**Das 2010 in den Niederlanden gegründete Unternehmen Kooi** ist Spezialist für temporäre mobile Videoüberwachung und Brandfrüherkennung. Das Unternehmen hat 250 Beschäftigte und ist in 22 europäischen Ländern aktiv. Mehr als 7.000 Kooi-Systeme überwachen Baustellen, Wind- und Solarparks, Abfallverwertungsanlagen und andere Objekte. Mit eigenen Systemen, darunter die Unit For Observation (UFO) und die Rising Early Detection (RED), sowie eigenen Alarmzentralen in den Niederlanden, Deutschland und Frankreich überwacht Kooi diese Standorte 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche.

triebszeiten. Sie werden dann meist von den Beschäftigten erkannt und sofort gelöscht. „Das Erkennen durch die Mitarbeitenden ist ein wichtiger Beitrag, aber letztlich vom Zufall abhängig“, weiß Parman. „Deswegen haben wir uns für eine Lösung entschieden, die Entstehungsbrände systematisch rund um die Uhr erkennen kann. Das entlastet unsere Mitarbeitenden und schließt vor allem die Sicherheitslücke außerhalb der Betriebszeiten.“

### Gesamtes Gelände im Blick

2020 nahm Karl Nehlsen zunächst ein mobiles RED-System in Betrieb, um Erfahrungen an unterschiedlichen Aufstellorten auf dem Gelände zu sammeln. 2023 wechselte man dann zu dem stationären System RED Fixed. Die drehbare thermografische Kamera ist mitten auf dem Areal in über acht Meter Höhe an einem zentralen Lichtmast installiert und kann das gesamte, rund 20.000 Quadratmeter große Gelände rundum überwachen. Die Software unterteilt den 360-Grad-Überwachungsbereich in einzelne Zonen (Presets), die an die örtlichen Gegebenheiten angepasst sind, unter anderem durch materialabhängige Schwellentemperaturen.

Besonderes Augenmerk liegt am Fahrwiesendamm auf Zonen mit hoher

Gefährdung, insbesondere die Boxen für Sperrmüll, Baumischabfall und Altholz. Zonen ohne Gefahrenquelle wie bauliche Vorrichtungen werden per Software ausgeblendet. Bei Änderung von Betriebsabläufen können die spezifischen Einstellungen für die Zonen einfach angepasst werden. Neben der Flexibilität überzeugen den Anlagenbetreiber auch die schnellen Reaktionszeiten. „Wir haben mal einen Test gefahren mit einem Gasbrenner“, berichtet Alpaslan Parman. „Das RED-System hat die Wärmeentwicklung durch die kleine Flamme sofort erkannt; es hat keine Minute gedauert, bis sich die Kooi-Alarmzentrale bei uns gemeldet hat.“ Gemäß der vereinbarten Meldekette wird während der Betriebszeiten zunächst der Betriebsleiter informiert, außerhalb der Betriebszeiten sofort die Feuerwehr.

Beim Bremer Recycling- und Entsorgungsunternehmen nutzt man auch das RED-Onlineportal, auf dem Alarmereignisse dokumentiert und die Temperaturen in jeder überwachten Zone minutengenau dargestellt werden. „Die Dokumentation von Vorfällen ist sehr hilfreich für die Ursachenforschung“, erläutert der Technische Leiter. „Wir nutzen das Portal aber auch zur Prävention. So haben wir beispielsweise Haufengröße und Brandschneisen im Blick und können

über den Temperaturverlauf erkennen, was an der Stelle passiert.“

### Brandfrüherkennung rechnet sich

Aufgrund der positiven Erfahrungen nutzt die Nehlsen-Gruppe das RED-System inzwischen an drei weiteren Betriebsstätten. In einem Fall war es an einem heißen Maitag zu einem Brand durch Selbstentzündung von gelagertem Papier und Kunststoffen gekommen; danach wurde auch dort ein RED-System installiert. Vor allem an größeren Standorten und nach größeren Investitionen setzt das Bremer Unternehmen auf die Brandfrüherkennung. „Bei Investitionen, die in den Millionenbereich gehen, schläft man eindeutig besser, wenn die Anlage nachts überwacht wird“, bemerkt Alpaslan Parman. Neben unmittelbaren Schäden verhindert die Früherkennung auch die hohen Folgeschäden einer Brandbekämpfung. „Bei einem Feuerwehreinsatz gehen allein die Kosten für die Entsorgung des Löschwassers schnell in den sechsstelligen Bereich“, sagt der Technische Leiter. „Angesichts der vergleichsweise geringen Mietkosten rechnet sich die RED-Lösung schon, wenn sie nur einen einzigen Brand verhindert.“

🌐 [nehlsen.com](http://nehlsen.com)

🌐 [247kooi.de](http://247kooi.de)



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

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

# U-TECH FLEX REVOLUTIONIERT DEN ARBEITSSCHUTZ – MAXIMALE SICHERHEIT FÜR JEDE INDUSTRIEANLAGE

Industrielle Anlagen werden heutzutage immer effizienter, aber auch komplexer. Mit der zunehmenden Geschwindigkeit von Arbeitsprozessen steigt auch die Zahl der Gefahrenquellen, beispielsweise an Förderbändern, Schneidemaschinen oder Ballenpressen, stetig an. Mit der Einführung von U-Tech Flex präsentiert die U-Tech Gesellschaft für Maschinensicherheit mbH eine innovative Lösung für die Personensicherheit an Maschinen.

Einsetzbar in verschiedensten Industriezweigen, beispielsweise in Recycling- und Chemieanlagen, erkennt das funkbasierte und proaktive Schutzsystem frühzeitig Gefahren und schützt Mitarbeitende zuverlässig und bevor ein Unfall passiert – unabhängig von Maschinentyp oder Baujahr.

Die Unfallstatistik 2023 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) verzeichnete 783.426 meldepflichtige Arbeitsunfälle.\* Vor diesem Hintergrund sollten Arbeitssicherheit und wirksame Prävention weiterhin zentrale Anliegen in Unternehmen sein. „Die aktuellen Unfallstatistiken machen einmal mehr deutlich, wie wichtig es ist, den Schutz von Mitarbeitenden durch intelligente Technologie weiter zu verbessern“, erklärt dazu Heike Munro, Geschäftsführerin von U-Tech. „Mit U-Tech Flex bieten wir eine Lösung, die nicht nur verlässlichen Schutz, sondern auch maximale Flexibilität und effiziente Integration in bestehende Maschinenumgebungen gewährleistet. Unser Ziel ist es, Arbeitssicherheit auf das nächste Level zu heben – mit einem System, das nicht nur heutigen, sondern auch zukünftigen Anforderungen gerecht wird. Das ist eine Investition in die Gesundheit der Beschäftigten und in die nachhaltige Zukunft des Unternehmens.“



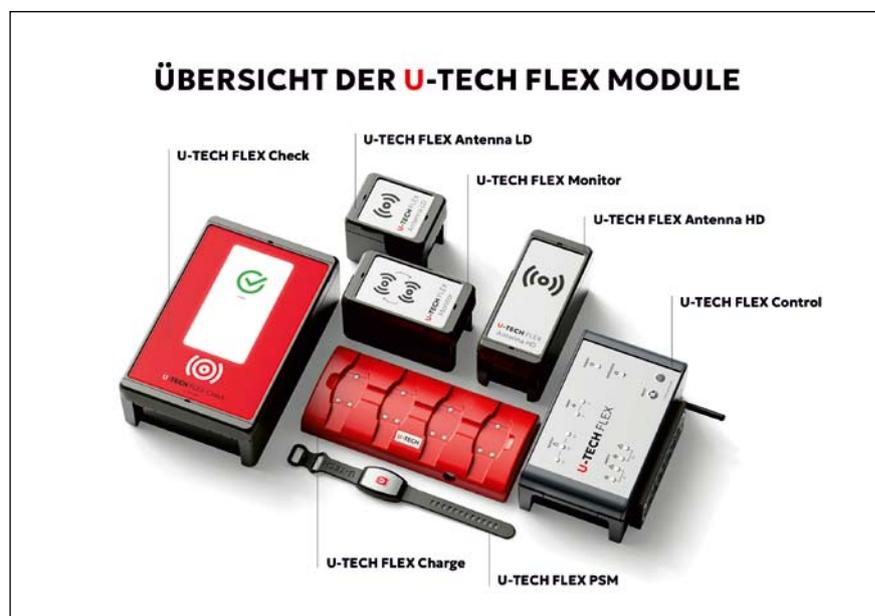
Geschäftsführerin Heike Munro und Klaus Moschner, Leiter Technologie und Entwicklung bei U-Tech

## Trägt aktiv zur Umsetzung der „Vision Zero“ bei

Ein zuverlässiges Schutzsystem bedeutet nicht nur Sicherheit für die Belegschaft, sondern auch Risiko- und Kostenreduktion für das Unternehmen. Der Einsatz von U-Tech Flex leistet einen wertvollen Beitrag zur Vermeidung von Arbeitsunfällen und den damit verbundenen Ausfallzeiten.

Der optimierte Ressourceneinsatz trägt so zur Effizienzsteigerung bei. Indem potenzielle Gefahren frühzeitig erkannt und zuverlässig verhindert werden, lassen sich zudem rechtliche Konsequenzen für Unternehmen deutlich reduzieren. Gleichzeitig fördert das benutzerfreundliche System das Sicherheitsbewusstsein der Mitarbeitenden. Dies wirkt sich nicht nur positiv auf das Betriebsklima aus, sondern stärkt auch den Ruf als verantwortungsvolles und sicheres Unternehmen. Darüber hinaus trägt U-Tech Flex aktiv zur Umsetzung der „Vision Zero“ bei – der Vision einer Welt ohne schwere Arbeitsunfälle.

Das neue, berührungslos wirkende Schutzsystem U-Tech Flex erkennt frühzeitig Gefahren an Maschinen wie Förderbändern, Schneidemaschinen, Schreddern oder Wicklern und löst im Ernstfall automatisch einen Not-Halt aus. Bis zu vier Antennen erzeugen elektromagnetische Felder in einem definierten Gefahrenbereich. Transponder, die von den Mitarbeitenden bequem am Handgelenk getragen werden können, erfassen unmittelbar,



Fotos: U-Tech Gesellschaft für Maschinensicherheit mbH

wenn sich eine Person in diesem definierten Gefahrenbereich befindet. Sobald dies geschieht, wird die Maschine automatisch abgeschaltet – schnell, zuverlässig und präzise.

U-Tech Flex bietet Mitarbeitenden ein funkbasiertes Schutzsystem, das mehr Bewegungsfreiheit am Arbeitsplatz ermöglicht. Gleichzeitig sorgt ein automatischer Not-Halt dafür, dass die Maschine auch im Falle plötzlicher Bewusstlosigkeit oder bei Verschüttungen zuverlässig stoppt. Das System überwacht kontinuierlich sowohl die Schutzfelder als auch die mitgeführten Transponder, um jederzeit ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten. Zudem lässt sich U-Tech Flex bei unterschiedlichsten Maschinen integrieren – von Schneidemaschinen über Schredder bis hin zu Walzwerken.

#### Entscheidende Vorteile

U-Tech Flex bietet entscheidende technische und wirtschaftliche Vorteile, die es zu einer zukunftsweisenden Lösung



#### U-Tech Flex Transponder

für den modernen Arbeitsschutz machen:

- Modular und flexibel: Anpassbar an unterschiedliche Maschinen und ältere Anlagen – ideal für die Nachrüstung ohne große Umbauten
- Nahtlose Integration: Kompatibel mit industriellen Steuerungen und Automatisierungssystemen
- Zukunftssicher: Bereit für Änderungen in der Produktion und neuen Technologien
- Effizienzsteigernd: Reduzierung von Stillständen und Ressourceneinsatz
- Vielseitig einsetzbar: Schutz an mehreren Maschinen gleichzeitig mit nur einem Transponder.

Damit ist U-Tech Flex eine Lösung, die nicht nur die Sicherheit, sondern auch die Produktivität deutlich erhöht – besonders in hochautomatisierten und komplexen Industrieumgebungen.

#### Zertifizierte Sicherheit – international anerkannt

U-Tech Flex erfüllt höchste internationale Sicherheitsstandards. Es ist sowohl vom Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) nach DIN EN 61496-1 und DIN EN ISO 13849-1 als auch vom TÜV Süd zertifiziert und geprüft. Zugehört ist das System in Europa, den USA, Kanada und Australien. So stellt U-Tech Flex als weltweit einziges System, sicher, dass moderne Maschinen und Produktionsanlagen den Anforderungen an die Mensch-Maschine-Interaktion gerecht werden.

[u-tech.de](https://u-tech.de)

\*) <https://sifa.dguv.de/de/zahlen-fakten/au-wu-geschehen/index.jsp>

## DIE ZUKUNFT DES INDUSTRIELLEN BRANDSCHUTZES

Seit über 50 Jahren entwickelt Fagus-GreCon Lösungen für vorbeugenden Brandschutz. Mehr als 75.000 individuell geplante Schutzkonzepte und über 200.000 gesicherte Produktionsbereiche weltweit belegen die Erfahrung und technische Tiefe des Unternehmens. Mit dem „GreCon Protector“ führt das Unternehmen diesen Weg fort – als intelligentes, vernetztes System, das sich flexibel an komplexe Produktionsprozesse anpasst und Zündinitialen stoppt, bevor sie zu Bränden führen.

#### Vier Funktionsbereiche in einem System

Der „GreCon Protector“ vereint vier zentrale Funktionsbereiche in einem

System: „Scout“ für die präzise Detektion von Funken, Glimmnestern oder Übertemperaturen, „Hunter“ für die automatisierte und gezielte, „Ranger“ für die schnelle dezentrale Signalverarbeitung vor Ort und „Mission Control“ als zentrale Steuereinheit. Diese modulare Architektur ermöglicht eine passgenaue Integration in unterschiedliche Anlagen und Prozesse – von Zerkleinerung und Förderung über Trocknung und Lagerung bis hin zu Entstaubung.

Der „GreCon Protector“ auf einen Blick:

- Dezentrale Architektur für flexible Erweiterungen
- Vorkonfektionierte Kabel für schnelle Installation

- Zentrale Diagnose und automatische Updates
- Intuitive Visualisierung von Störungen
- Segmentierte Wartung ohne Betriebsstopp
- Einfache Systemintegration über Profinet & Profisafe
- Modulares Schutzkonzept für jegliche industrielle Aufgabe

Vorbeugender Brandschutz ist in vielen Branchen entscheidend, um Ausfallzeiten, Folgeschäden und Produktionsunterbrechungen zu vermeiden. Die Systeme von Fagus-GreCon greifen in Millisekunden ein und reduzieren so das Risiko von Bränden oder Explosionen deutlich.

[fagus-grecon.com](https://fagus-grecon.com)

# KI, DIE BRÄNDE PRÄVENTIV VERHINDERT

In Recycling- und Entsorgungsbetrieben sind Brände längst keine Seltenheit mehr – oft ausgelöst durch falsch entsorgte Lithium-Ionen-Batterien. Gefordert sind hier Systeme, die thermische Anomalien früh erkennen und die Entstehung von Brandherden präventiv unterbinden. Avian kombiniert hochauflösende Thermografie mit KI-gestützter Analyse und schafft so einen zuverlässigen Schutz vor Großschäden, Ausfällen und teuren Stillständen. Denn die Schweizer Experten wissen: „Die Verhinderung von Bränden muss in der modernen Recyclingindustrie höchste Priorität haben.“

„Wer heute in Prävention investiert, spart morgen hohe Kosten, vermeidet Ausfälle – und möglicherweise eine Katastrophe“, betont Thomas Längle, CEO und Gründer des Tech-Unternehmens Avian. Avian ist das Ergebnis akribischer universitärer Entwicklungsarbeit: eine robuste Industriekamera, die RGB- und Wärmebildsensoren vereint. In Kombination mit einem leistungsfähigen KI-Algorithmus sorgt

die Lösung bereits heute in vielen Betrieben der Holz- und Recyclingbranche für deutlich erhöhte Sicherheitsstandards.

## Nahtlose Integration

Plug-and-Play: Ein Anschluss ans Betriebsnetz genügt, und die ersten Daten werden übermittelt. Auf Wunsch liefert die Kamera zusätzlich Bildmaterial, das klassische CCTV ersetzen kann. Mit jedem Betriebstag wird das System dabei intelligenter: „Unser Algorithmus lernt kontinuierlich. Wir unterscheiden zwischen Betriebs- und Stillstandszeiten und kennen die typischen ‘Hotspots’ von Maschinen und Anlagen. Selbst Sommer/Winter sowie Tag/Nacht-Differenzen werden bei uns berücksichtigt und minimieren so Fehlalarme“, erklärt Längle.

## Sparen – auch ohne Feuer

Wer Normaltemperaturen kennt, kann weit vor einer Brandentstehung alarmieren. Das ermöglicht vorausschauende Wartung und Instandhal-

tung: Ein heiß laufendes Lager wird so getauscht, bevor es ausfällt. Ein schleifendes Förderband wird nachjustiert, bevor es Schaden nimmt. Das erhöht die Anlagenverfügbarkeit und senkt Kosten.



## In der Praxis bewährt

Die Zuverlässigkeit des Avian-Systems zeigt sich in täglichen, zielgenauen Alarmen aus bestehenden Installationen. „Erst vor wenigen Tagen konnten wir bei einem Recyclingkunden einen potenziellen Großbrand verhindern: Ein Brandherd auf einem Förderband wurde früh erkannt und Maßnahmen sofort eingeleitet“, berichtet Längle.

## Automatisierte Reaktion

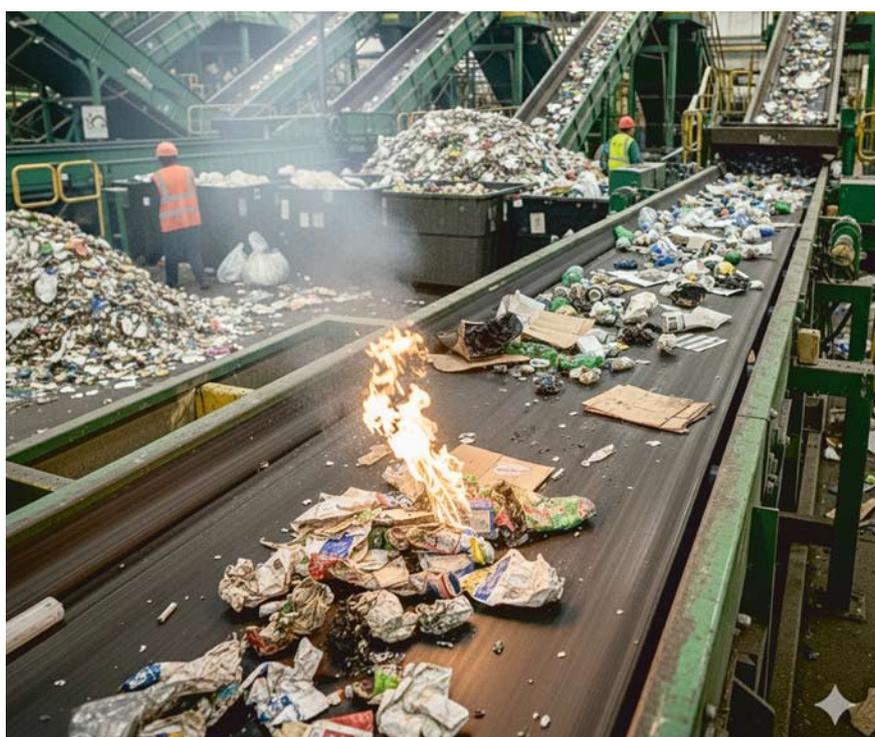
In diesem Fall war die unmittelbare Abschaltung betroffener Förderbänder und Maschinen zentraler Baustein der Alarmierungskette. Durch die nahtlose SPS-Integration ist man mit Avian nicht mehr auf menschliches Eingreifen angewiesen – entscheidend, denn im Brandfall zählt jede Sekunde.

## Zeit zu handeln

KI hält in immer mehr Bereichen des täglichen Lebens Einzug – warum nicht auch in Ihrem Betrieb? Verlassen Sie sich in puncto Wartung nicht mehr auf Ihr Bauchgefühl und holen Sie sich wichtigen Schutz: Mit Avian erkennen und beseitigen Sie potenzielle Brandherde, noch bevor sie entstehen, können im Ernstfall schnell und kontrolliert reagieren und so potenziell Schlimmeres verhindern.

■ Kontakt: Thomas Längle, CEO Avian  
+41 76 270 1988, hello@avian-iot.com

🌐 [avian-iot.com](http://avian-iot.com)



# KLETTVERSCHLUSS FÜR GEBÄUDETEILE ENTWICKELT

Wir alle kennen LEGO – jene Kunststoff-Steine, mit denen sich seit 1949 Spielzeughäuser basteln, demontieren und ohne Probleme für andere Bauten verwenden lassen. Außer Phantasie wird prinzipiell kein anderes Material benötigt. Warum das Prinzip nicht auch auf reale Gebäudeteile übertragen, dürfte sich ein interdisziplinäres Forschungsteam der TU Graz gefragt haben. Und entwickelte im Projekt ReCon gemeinsam mit Unternehmenspartnern ein Klett-Verbindungssystem für Gebäude.

Die Frage war, wie sich unterschiedliche Gebäudeteile mit unterschiedlicher „Lebensdauer“ resilient verbinden und bei Bedarf einfach voneinander trennen lassen. Dazu klebten die Forschenden zum einen industrielle Klett Komponenten auf herkömmliche Beton- oder Holzbauteile. Außerdem stellten sie Klett Komponenten aus den Rohbaustoffen Beton und Holz sowie aus Papierwerkstoffen her.

Das Ziel war, langlebige Tragstrukturen, die über Jahrzehnte bestehen sollen, von kurzlebigeren Elementen wie Installationen, Oberflächen, Fußböden oder nicht-tragenden Innenwänden sauber zu trennen. „Das zentrale Prinzip von ReCon ist die Rückbaubarkeit von Gebäuden durch klar definierte, trennbare Schnittstellen“, erklärte



Das Klettelement verhakt sich im Bauteil

Projektleiter Matthias Lang-Raudaschl vom Institut für Architekturtechnologie der TU Graz. Durch einfachen Teiletausch anstelle Abriss könne viel Bauschutt reduziert und Materialverbrauch verhindert werden.

### Gute Haftzugfestigkeit

Die im Projekt entwickelten Komponenten funktionieren wie ein Klettverschluss: Die auf dem einen Bauteil sitzenden, eingearbeiteten Pilzköpfe oder Haken verbinden sich mit den (per 3D-Druck-hergestellten) Klettelementen auf dem Bauteil der anderen Seite. Labortest bescheinigten dem System laut Pressemitteilung „eine gute Haftzugfestigkeit, die mit industriellen Produkten vergleichbar ist.“ Die vor allem für Innenräume entwi-

ckelte Technik könnte noch durch Spritzguss- oder gestanzte Elemente anstelle durch 3D-Druck geprägte gesteigert werden.

Durch eine Digitalisierung ihrer Daten lassen sich Bauteile langfristig wiederverwenden und tragen damit zu einer verbesserten Kreislaufwirtschaft bei. So integrierten die Forschenden des ReCon-Projekts zum einen RFID-Chips in die Bauteile und drucken oder stanzen zum anderen QR-Codes auf die Elemente, die Mindestdaten zum Bauteil enthalten. Die Informationen sollen helfen, den Zustand des Elements einzuschätzen, mögliche Schadstoffe zu erkennen und durch ein prüfendes Labor Risiken auszuma-

chen. Im Projekt ReCon arbeiteten das Institut für Architekturtechnologie, das Labor für Konstruktiven Ingenieurbau sowie das Institut für Biobasierte Produkte der TU Graz mit den Unternehmen Axtesys und NET-Automation zusammen. Es wurde von der Forschungsförderungsgesellschaft FFG gefördert und beim vom Bildungs- und Klimaschutzministerium vergebenen Sustainability Award 2024 in der Kategorie Forschen mit Gold ausgezeichnet.

 [tugraz.at](http://tugraz.at)

Foto: IAT – TU Graz

**ECOMONDO**  
The green technology expo.

**HAMMEL**  
RECYCLINGTECHNIK



**VISIT US !**

4 - 11 NOV. | RIMINI | HALL / BOOTH:  
**2025** | ITALY | A3 / 209-108

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



Im Henkel Packaging Recyclab in Düsseldorf können Verpackungen nicht nur nach dem Capi-Protokoll, sondern auch nach der CHI-Methodik geprüft werden

## VON DER THEORIE IN DIE PRAXIS: WARUM RECYCLINGFÄHIGKEIT DEN REALITÄTSTEST BESTEHEN MUSS

PPWR und Verbraucherdruck stellen Verpackungen auf den Prüfstand. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, Verpackungslösungen zu finden, die sowohl praktikabel sind als auch den steigenden Nachhaltigkeitsanforderungen der EU entsprechen.

**E**s ist nicht immer drin, was draufsteht – das gilt auch für Verpackungen. „Nachhaltig“ heißt nicht zwangsläufig recyclingfähig. Zwar gelten faserbasierte Materialien als umweltverträgliche Alternative zu Kunststoff, doch Klebstoffe, Beschichtungen und Materialkombinationen können das Recycling erschweren. Gleichzeitig wird der Druck bei Unternehmen durch neue gesetzliche Vorgaben erhöht. Doch wie lässt sich die Recyclingfähigkeit sicherstellen? Der Schlüssel liegt in intelligenter Materialwahl, durchdachtem Design – und zuverlässigen Prüfverfahren, die schon in der Entwicklungsphase über Erfolg oder Misserfolg entscheiden. Die Kreislaufwirtschaft ist zum Leitgedanken einer nachhaltigeren Verpackungs-

industrie geworden, in der vor allem faserbasierte Verpackungen wie Papier, Karton und Pappe an Bedeutung gewinnen. Sie sind biobasiert, weit verbreitet und weisen hohe Recyclingquoten auf, sind aber nicht per se die optimale Lösung. Fehlende Barriereigenschaften, etwa gegen Feuchtigkeit, Fett oder Sauerstoff, schränken ihre Einsatzmöglichkeiten ein, und Materialkombinationen wie Kunststoff- oder Aluminiumbeschichtungen, die für den Produktschutz notwendig sind, können die Recyclingfähigkeit vermindern. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, Verpackungslösungen zu finden, die sowohl praktikabel sind als auch den steigenden Nachhaltigkeitsanforderungen der EU entsprechen.

## Herausforderungen und Chancen

Recyclingfähigkeit ist längst kein reines Umweltargument mehr – was einst als freiwilliges Nachhaltigkeitsziel galt, wird durch neue Regulierungen zur Pflicht. Die Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR) der EU setzt klare Maßstäbe: Verpackungen werden in Recyclingfähigkeitsklassen (A, B, C) eingeteilt. Ab 2030 dürfen nur noch solche Verpackungen in Verkehr gebracht werden, die zu mindestens zu 70 Prozent recyclingfähig sind. Bis 2038 steigt diese Anforderung auf 80 Prozent.

Wie diese Prozentsätze ermittelt werden, ist noch nicht eindeutig definiert und sorgt für Unsicherheit bei den Unternehmen. Klar ist jedoch: Wer sich frühzeitig auf diese Anforderungen einstellt, vermeidet nicht nur regulatorische Risiken, sondern sichert sich auch einen entscheidenden Marktvorteil. Denn neben dem Gesetzgeber wächst auch der Druck aus der Wirtschaft selbst. Handelsunternehmen wie DM, Aldi oder Tesco haben bereits eigene Anforderungen an die Recyclingfähigkeit von Verpackungen eingeführt. Gleichzeitig honoriert der Kapitalmarkt nachhaltige Verpackungslösungen: Unternehmen mit hoher Recyclingfähigkeit verbessern ihr ESG-Rating, erleichtern sich den Zugang zu Investitionen und erhöhen ihre Attraktivität für Kunden, die sich bewusst für nachhaltige Produkte entscheiden.

Doch die beste Recyclingfähigkeit nützt nichts, wenn theoretisch verwertbare Verpackungen in der Praxis nicht im richtigen Recyclingpfad landen oder vom Verbraucher nicht richtig entsorgt werden. Dennoch ist es Aufgabe der Verpackungshersteller, ihre Produkte so zu gestalten, dass sie mit den bestehenden Recyclingverfahren kompatibel

sind. Angesichts dieser Herausforderungen gewinnt der Einsatz zuverlässiger Prüfverfahren zur Recyclingfähigkeit zunehmend an Bedeutung. Auf diese sollte bereits in der frühen Entwicklungsphase zurückgegriffen werden. Denn hier entscheidet sich unter anderem, welche Klebstoffe und Beschichtungen gewählt werden – und ob diese später den Kreislauf ins Stocken bringen.

## Recycling beginnt bei der Rezeptur

Klebstoffe und Beschichtungen sind unverzichtbare Bestandteile von Verpackungen. Sie sorgen für Stabilität, können das Einsatzgewicht des Verpackungsmaterials reduzieren und verleihen vor allem faserbasierten Materialien die notwendigen Barriereigenschaften gegen äußere Einflüsse. Doch was für die Qualität des verpackten Produktes gut ist, kann im Recyclingstrom schnell zum Störfaktor werden.

„Recyclingfähigkeit ist kein Zufallsprodukt – sie muss gezielt mitgedacht und geprüft werden“, betont Philippe Blank, Head of Circular Economy bei Henkel. „Insbesondere Klebstoffe und Beschichtungen müssen so entwickelt werden, dass sie einerseits funktionale Anforderungen erfüllen und sich andererseits problemlos aus dem Faserstrom entfernen oder nahtlos in neue Papierprodukte integrieren lassen.“ Manche herkömmlichen Klebstoffe und Beschichtungen lassen sich beim Recycling nur schwer von den Papierfasern trennen. Ein Beispiel sind funktionale Beschichtungen: Eine Kunststoffolie oder eine Aluminiumschicht verbessert zwar die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit von Verpackungen, kann aber auch verhindern, dass sich die Papierfasern im Recyclingprozess vollständig lösen.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, arbeiten Klebstoffhersteller wie Henkel Adhesive Technologies gezielt an recyclingfähigen Klebstoffen und Beschichtungen, die Schutz und Stabilität bieten, ohne die Faserausbeute im Recycling zu beeinträchtigen. Mit speziellen Formulierungen lassen sich funktionale Schichten erzeugen, die sich im Recyclingprozess leichter entfernen lassen. Im Henkel Packaging Recyclab, dem hauseigenen Prüflabor für faserbasierte Packmittel in Düsseldorf, wird die Recyclingfähigkeit der Formulierungen unter Laborbedingungen getestet und kann so gezielt weiterentwickelt werden.

## Der Weg von der Theorie zur Praxis

Prüfverfahren sind komplex, aufwändig und oft nicht standardisiert. Unterschiedliche Märkte und Industrien setzen auf unterschiedliche Methoden, und die Recyclinginfrastruktur variiert stark. In Europa hat sich das Cepi/4evergreen-Prüfprotokoll, das faserbasierte Verpackungen im Labormaßstab aufbereitet, durchgesetzt, welches unter anderem eine maximale Ausschussquote



Im ersten Schritt des Prüfverfahrens zur Recyclingfähigkeit werden drei mal drei Zentimeter große Quadrate aus dem faserbasierten Probenmaterial ausgeschnitten

von 20 Prozent vorschreibt. Auch gibt es die CHI-Prüfmethode, die von dem unabhängigen Institut cyclos-HTP (CHI) entwickelt wurde. Diese geht einen Schritt weiter, indem sie zusätzlich die Sortierfähigkeit der Verpackung prüft und weitere Zerfaserungszeiten analysiert – im Einklang mit den Anforderungen der PPWR an eine realistische Bewertung der Recyclingfähigkeit.

Dank einer Kooperation zwischen Henkel und CHI können Verpackungen im Henkel Packaging Recyclab in Düsseldorf nicht nur nach dem Capi-Protokoll, sondern auch nach der CHI-Methodik geprüft werden. Die Ergebnisse können dann von CHI als Zertifikat für den europäischen Markt ausgestellt werden. Dazu setzt CHI einen unabhängigen, vereidigten Sachverständigen ein, der dieser Zertifizierung Rechtsgültigkeit verleiht. Besonders interessant für Unternehmen sind auch Schnelltests, die bereits in frühen Entwicklungsphasen mit geringem Aufwand Hinweise darauf geben, ob eine Verpackung die regulatorischen Anforderungen erfüllt.

## Nachhaltigkeit beginnt beim Design

Nachhaltige Verpackungen entstehen nicht zufällig, sondern sind das Ergebnis einer durchdachten Strategie. Wird bereits in der Entwicklungsphase sichergestellt, dass eine Verpackung nach Gebrauch in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden kann, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sie sowohl gesetzliche Anforderungen als auch die Vorgaben der Recyclinginfrastruktur erfüllt. Voraussetzung für das Prinzip „Design-for-Recycling“ ist ein enger Austausch zwischen den Akteuren in der Industrie – von Verpackungsherstellern über Markenartikler bis zu Recyclingunternehmen.

Gleichzeitig treiben Unternehmen wie Henkel die Forschung und Entwicklung neuer Materialien voran, um nachhaltige Verpackungslösungen weiter zu optimieren. Barrierschichten, die Kunststofffolien ersetzen, und Klebstoffe werden kontinuierlich weiterentwickelt, um sie im Recyclingprozess leichter austragen zu können.



Ein wichtiger Verarbeitungsschritt bei der Bewertung der Recyclingfähigkeit von faserbasierten Verpackungen ist die Auflösung des ofengetrockneten Probenmaterials in Leitungswasser

## Der Druck zur Veränderung wächst

Die Zukunft der Verpackungsindustrie ist untrennbar mit der Recyclingfähigkeit ihrer Produkte verbunden. Verpackungen, die sich nicht recyceln lassen, werden zunehmend vom Markt verdrängt, sei es durch gesetzliche Vorgaben, durch große Handelsketten oder durch die steigenden Erwartungen der Verbraucher.

Unternehmen, die sich frühzeitig mit der PPWR und den Prinzipien des Design-for-Recycling auseinandersetzen, sichern sich nicht nur einen Wettbewerbsvorteil, sondern vermeiden langfristig auch Strafzahlungen sowie den Ausschluss vom Markt ab 2030 aufgrund von Abweichungen von den Vorgaben der europäischen Verpackungsverordnung. Die Zusammenarbeit mit spezialisierten Prüflaboren, wie dem Henkel Packaging Recyclab oder dem Institut cyclos-HTP (CHI), bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihre Verpackungen nach anerkannten Standards auf Recyclingfähigkeit prüfen zu lassen und gezielt zu optimieren.

■ Quelle: Henkel Adhesive Technologies, [henkel.com](https://www.henkel.com)

## KREISLAUF IM BAU: AUS HÄUSERN WERDEN HÄUSER

Was geschieht mit einem Gebäude, wenn es das Ende seiner „Lebensdauer“ erreicht hat? Man kann es rückbauen und einzelne Bestandteile recyceln; das heißt im Sinne des „Urban Mining“ als Rohstoffquelle nutzen. Am effizientesten wäre es jedoch, es einfach zu zerlegen und aus den bestehenden Bauteilen ein neues Gebäude zu errichten – ganz ohne Qualitätsverlust. Voraussetzung dafür ist eine entsprechend vorausschauende Planung bereits vor der Ersterrichtung. Das Projekt „Circular Timber“ an der TU Wien widmet sich genau diesem Ansatz. Im Fokus stehen neue Strategien zur Wiederverwendung von Bauteilen sowie aktuelle EU-Vorgaben zur Nachhaltigkeit. Gleichzeitig wird untersucht, wie kleine und mittelständische Unternehmen diese Anforderungen praxisnah umsetzen können. Ziel ist es, die österreichische Holzbaubranche im Sinne des European Green Deals zukunftsfit zu machen – mit Vorteilen für Klima, Wirtschaft und Planungssicherheit.

[tuwien.at](https://www.tuwien.at)

Schrottmarkt kompakt:

## DAS SOMMERLOCH GEHT IN DEN HERBST

Der Stahlschrottmarkt war den Sommer 2025 über von geringer Nachfrage und stabilen bis leicht sinkenden Preisen geprägt. Im August gaben nach Informationen der BDSV die Schrottpreise pro Tonne und je nach Sorte und Bedarf um drei bis zehn Euro nach. Preisanstiege sind derzeit nicht in Sicht, und Marktakteure rechnen damit, dass die Situation anhält. Weiterhin fehlen Impulse aus der Industrie, die die Nachfrage nach Neustahlprodukten beleben würden.

Wie die IKB Deutsche Industriebank AG in der September-Ausgabe ihrer „Rohstoffpreis-Information“ berichtet, dehnten viele Stahlwerke wegen der schwachen Auftragslage ihre traditionelle Sommerpause aus. Revisionen, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten wurden durchgeführt – mit der Folge von längeren Werksstillständen. Entsprechend zurückhaltend zeigte sich der Handel. Das Kaufinteresse beschränkte sich meist auf minimale Mengen. Wie sich der Schrottmarkt im

September entwickelte, dazu lagen bei Redaktionsschluss dieser Ausgabe (17. September 2025) noch keine aussagekräftigen Daten vor. Im Berichtsmont August brachte auch der Export in die Türkei keine Belebung, da dort ebenfalls Absatzprobleme bestehen. Die Urlaubszeit in der stahlverarbeitenden Industrie begrenzte das Neuschrottaufkommen.

### Geringe Nachfrage und tendenziell schwache Preisentwicklung

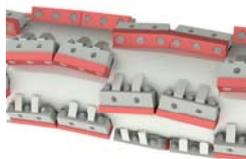
Ebenfalls noch im Sommermodus scheinen sich die Edelstahlwerke zu befinden. Bei geringer Nachfrage und einer tendenziell schwachen Preisentwicklung ist im Edelstahlschrottmarkt aktuell wenig Bewegung zu beobachten. Gleiches trifft auf den Aluminiummarkt zu, wo die Preise für Sekundär-Aluminiumschrotte teilweise nachgaben. Einen erheblichen Einfluss hatte laut IKB die US-Zollpolitik: Im August wurden die Importzölle zusätzlich auf mehr als 400 aluminium- und

stahlhaltige Produkte ausgeweitet. Auffällig ist in diesem Zusammenhang eine verstärkte Einfuhr von US-Aluminiumschrott in den letzten Monaten, für den lediglich ein Zollsatz von 15 Prozent erhoben wird.

Im Kupfermarkt sorgten Meldungen zu Zollvereinbarungen für eine gewisse Marktberuhigung, lösten aber das vorsichtige Verhalten bei den Marktteilnehmern aufgrund der weiter bestehenden Unsicherheit nicht auf. Seit dem 1. August 2025 wird nur die Einfuhr von Halbzeugen aus Kupfer wie Rohre, Bleche und Stäbe in die USA mit 50 Prozent Zoll belegt, nicht aber der Import von Kupferraffinade (Kathoden und Anoden). Während der Kupferpreis an der LME kaum nachgab, brach er an der Comex um 20 Prozent ein. Das berichtet Commerzbank Research: Bei ferienbedingt wenig Handelsaktivitäten auf dem deutschen Kupfermarkt waren die Schrottabschläge im August nahezu unverändert.

## PG-GRANULATOR

**THM**  
recycling solutions



"GRANULATOR FÜR SCHWIERIGE AUFGABEN."



INPUT KUPFERSPULEN



OUTPUT KUPFERSPULEN

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

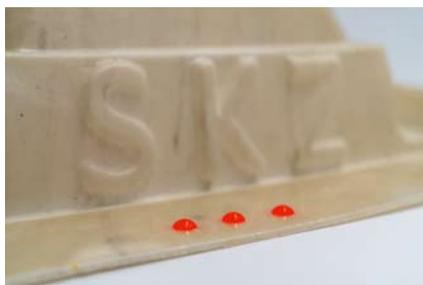
**Produktion & Vertrieb**  
Tel: +49 (0) 72 62-92 43-200  
Fax: +49 (0) 72 62-92 43-29

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

Wir leben  
den Rhythmus

## REZYKLATE UNTER DER LUPE – AUCH DIE OBERFLÄCHE ZÄHLT!

Mehr Qualitätssicherheit und Vertrauen in den Einsatz recycelter Kunststoffe: Ein Forschungsprojekt am Kunststoff-Zentrum SKZ entwickelt Standards zur Bewertung von Rezyklatoberflächen für Klebe- und Lackierprozesse.



Praxischeck zur Reinigungsbelastung von Kunststoffrohren

Kunststoffrezyklate rücken zunehmend in den Fokus nachhaltiger Fertigung – doch ihre Nutzung bringt Herausforderungen mit sich. Besonders problematisch: die stark schwankenden und oft unzureichend dokumentierten Materialeigenschaften im Vergleich zu Neuware. Insbesondere die Beschaffenheit der Rezyklatoberflächen beeinflusst maßgeblich die Qualität nachgelagerter Veredelungsprozesse wie Kleben, Bedrucken und Lackieren. Viele Unternehmen zögern daher, rezyklierte Bauteile oberflächenzubehandeln. Das Kunststoff-

Zentrum SKZ will das ändern. Mit dem neuen IGF-Forschungsvorhaben „SurfRec“ zielt das Projektteam darauf ab, die Oberflächenqualität von Kunststoffrezyklaten fundiert zu charakterisieren und zu klassifizieren. „Die sichere und effiziente Nutzung von Rezyklaten in oberflächensensiblen Anwendungen erfordert standardisierte Bewertungsmaßstäbe“, erklärt

David Herbig, Scientist am SKZ. Mit seinem Team erarbeitet er Vorschläge zur Ergänzung bestehender Normen um oberflächenspezifische Aspekte. Damit wird die Grundlage für qualitätsgesicherte Oberflächenveredelungs- und Klebprozesse von Rezyklaten geschaffen. Kern des Projekts (Förderkennzeichen: 01IF23716N) ist die Entwicklung definierter Oberflächendatenqualitätslevels (DQLs), die die Anforderungen nachgelagerter Verarbeitungsschritte erfüllen. Hierzu werden geeignete Prüfverfahren – wie etwa Benetzungsprüfungen oder chemische Analysen – identifiziert, validiert und in ihrer Aussagekraft optimiert. Ergänzend wird untersucht, ob künstlich beschleunigte Alterungstests die Oberflächenbewertung verbessern können.

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

Foto: Luca Hoffmannbeck/SKZ

## DEN REZYKLATANTEIL IN BAUPRODUKTEN NACHVOLLZIEHBAR AUSWEISEN

Mit der „Recycled Content Declaration (RCD)“ stellt das Institut Bauen und Umwelt e. V. (IBU) ein neues Instrument für die Bauwirtschaft vor. Die RCD ist eine freiwillige und unabhängig geprüfte Herstellererklärung, die den Rezyklatanteil in Bauprodukten nachvollziehbar ausweist. Sie richtet sich an Hersteller, Architekten und Planer ebenso wie an öffentliche und private Bauherren.

### So entsteht eine RCD

Die RCD wird von einem unabhängigen Sachverständigen verifiziert und daraufhin geprüft, ob sie den geltenden Normen und Vorgaben des

IBU-Programms entspricht. Der Weg zur RCD ist klar strukturiert. Zunächst beauftragt der Hersteller die Erstellung und stellt die erforderlichen Daten, etwa zu Materialflüssen und Prozessen, für einen Betrachtungszeitraum von einem Jahr bereit. Auf dieser Basis wird ein RCD-Bericht mit Berechnungen und Nachweisen erstellt. Anschließend erfolgt die unabhängige Verifizierung. Eine EPD\*) ist keine Voraussetzung, kann aber für maximale Transparenz mit der RCD kombiniert werden.

Im Mittelpunkt stehen belastbare Zahlen zum Recyclinganteil. Dokumentiert wird der gesamte Rezyklatgehalt,

aufgeteilt in Pre-Consumer- und Post-Consumer-Materialien. Die Angaben können als Jahresdurchschnitt oder produktspezifisch erfolgen. Interne Kreisläufe werden nicht angerechnet, können aber ergänzend ausgewiesen werden.

[ibu-epd.com](http://ibu-epd.com)

\*) EPD ist die Kurzform für Umwelt-Produktdeklaration. Die drei Buchstaben stehen für die englische Bezeichnung Environmental Product Declaration. Eine EPD beschreibt Baustoffe, Bauprodukte oder Baukomponenten im Hinblick auf ihre Umweltwirkungen auf Basis von Ökobilanzen sowie ihre funktionalen und technischen Eigenschaften. Diese quantitativen, objektiven und verifizierten Informationen beziehen sich auf den gesamten „Lebenszyklus“ des Bauprodukts.

## SENNEBOGEN 870 E AUF SCHIENENPORTAL

Schüttgutumschlag zwischen Binnenschiff und Güterzug: Krananlagen werden durch Umschlagbagger ersetzt.

Das traditionsreiche und auf Baustoffe spezialisierte Logistikunternehmen Albert Bergschneider investiert in moderne Umschlagtechnik: Am Hafestandort Ibbenbüren-Uffeln wurde ein neuer elektrisch-betriebener Sennebogen 870 E mit Schienenportal in Dienst gestellt. Der leistungsstarke Umschlagbagger ersetzt gleich zwei ältere Anlagen – einen Seilportalkran sowie eine weitere Krananlage – und übernimmt fortan den zentralen Schüttgutumschlag zwischen Binnenschiff und Güterzug.

Albert Bergschneider blickt auf über 125 Jahre Erfahrung in Logistik und Baustoffhandel zurück und zählt heute zu den regionalen Spezialisten für die trimodale Logistik zwischen Schiff, Bahn und Lkw. Von den fünf eigenen Binnenhäfen an Mittelland- und Dortmund-Ems-Kanal versorgt das Familienunternehmen Baustoffhändler und Produktionsunternehmen im nordwestdeutschen Raum. Zwei der Standorte verfügen über einen direkten Gleisanschluss und ermöglichen einen effizienten Transport per Bahn.



Am Standort Ibbenbüren-Uffeln, direkt am Mittellandkanal, der längsten künstlichen Wasserstraße Deutschlands, wurde die neue Maschine auf einem 340 Meter langen Kai mit angrenzender Lagerhalle und Bahnanschluss installiert. Der Sennebogen 870 E auf Schienenportal übernimmt am Standort die Verladung von Schüttgut zwischen Binnenschiff und Güterzug und ersetzt sukzessive zwei ältere Krananlagen.

### Leistungsstarke Hafenlogistik

Der Sennebogen 870 E kombiniert in Ibbenbüren-Uffeln eine Reichweite von 25 Metern, eine Hubkraft von bis zu 25 Tonnen und schnellere Dreh-

und Schwenkbewegungen der Maschine – was die Abfertigung der Schiffe erheblich verkürzt. „Wir konnten die Zeit zum Löschen eines Schiffes von fünfeinhalb auf zweieinhalb Stunden reduzieren“, bestätigt Mitgeschäftsführerin Silva Haselon. Der leistungsstarke 250 kW Elektromotor arbeitet dabei lokal emissionsfrei und nahezu geräuschlos. Über eine integrierte Kabeltrommel wird der Umschlagbagger mit Energie versorgt.

Zusätzlich reduziert das Sennebogen Green Hybrid Energierückgewinnungssystem die Betriebskosten um bis zu 30 Prozent gegenüber einer konventionellen Umschlagmaschine. Die geräumige Fahrerkabine mit hydraulischer Höhenverstellung ermöglicht eine flexible Arbeitshöhe von acht bis zwölf Metern. Dank der erhöhten Kabinenposition und der zusätzlichen Kameraunterstützung hat der Fahrer eine optimale Sicht auf sein Arbeitsumfeld. Mit dem neuen Sennebogen 870 E investiert Bergschneider in eine effektive und umweltfreundliche Umschlaglösung: Zwei Altanlagen wurden ersetzt, Umschlagzeiten und Betriebskosten gesenkt und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert – ein wichtiger Schritt in eine leistungsstarke und nachhaltige Hafenlogistik.



Fotos: Sennebogen Maschinenfabrik GmbH

Antriebssysteme und -komponenten in Recyclinganlagen:

## WELCHE ROLLE HYDRAULISCHE SCHRUMPFSCHEIBEN UND SPANNSÄTZE SPIELEN

**R**ecyclingmaschinen arbeiten unter extremen Bedingungen: Hohe Drehmomente, harte Stöße und wechselnde Lasten stellen enorme Anforderungen an die Antriebssysteme. Umwelteinflüsse wie Staub oder Feuchtigkeit belasten die Komponenten zusätzlich. Um Sicherheit und Effizienz zu gewährleisten, muss eine robuste und spielfreie Verbindung zwischen Welle und Nabe gewährleistet sein: Die Auswahl der passenden Technik – wie Schrumpfscheiben oder Spannsätze – spielt eine zentrale Rolle für den zuverlässigen Betrieb von Recyclinganlagen.

Papier, Stoff, Glas oder Baustoffe: Mobile wie stationäre Recyclingmaschinen verarbeiten unterschiedlichste Materialien. Diese werden zerkleinert, transportiert und neu zusammengefügt. Entsprechend breit sind die Anforderungen, denen die Maschinen und ihren Antrieben gerecht werden müssen. Das Recycling von Papier geht zum Beispiel mit der Belastung durch Säuren, Feuchtigkeit und der Gefahr von Korrosion einher; beim Recycling von Bauschutt entstehen Staub und Schmutz. Gerade bei schweren und harten Materialien treten zudem Stöße und unvorhersehbare Lasten auf; bei der Sortierung und Zerkleinerung werden hohe Drehmomente über-

tragen. Hinzu kommen Umwelt- und Temperatureinflüsse, wenn die Anlage im Freien steht und Hitze, Kälte oder Nässe ausgesetzt ist. Bei der Reinigung der Maschinen kommen nicht zuletzt oft scharfe Substanzen zum Einsatz, denen die Komponenten standhalten müssen.

### Spielfreie, robuste Kupplungsformen

Recyclingmaschinen benötigen deswegen einen verlässlichen Antrieb mit einer spielfreien Welle-Nabe-Verbindung von Getriebe und Motor, um den physischen Anforderungen der Verarbeitung gerecht zu werden. Nur eine zuverlässige Welle-Nabe-Verbindung erlaubt es, hohe Drehmomente zu übertragen, ohne dass die Teile verrutschen. Abhängig vom Anwendungsfall und der Bauform sind hochbelastbare Kupplungsformen wie mechanische oder hydraulische Schrumpfscheiben, Flanschcupplungen oder Spannsätze als Verbindung des Getriebes mit der Antriebswelle sinnvoll. Sie kommen in Zerkleinerern wie Schreddern, Brechern und Walzen in der Recyclinganlage und in der Fördertechnik zum Einsatz.

Spannsätze und Schrumpfscheiben schaffen eine reibschlüssige Verbin-

dung: Durch Anziehen der Spannschrauben mit einem vorgegebenen Schraubenanzugsmoment wird der Druckring einer Schrumpfscheibe axial auf die Hülse gezogen. Durch die Verwendung von konischen Flächen verringert sich der Innendurchmesser der Hülse, wodurch eine radiale Klemmkraft auf die Hohlwelle ausgeübt wird. Durch die von der Schrumpfscheibenverbindung aufgebrachte Spannkraft entsteht an den Kontaktflächen zwischen Welle und Nabe schließlich eine reibschlüssige Verbindung.

Diese stabile Verbindung beugt nicht nur einem frühen Verschleiß und heimtückischen Materialfressern vor; spielfreie Systeme verhindern zudem einen Ausschlag auch unter hohen Belastungen und bei Schlägen, sodass die Sicherheitsreserven der Maschinen nicht ausgereizt werden müssen. Dies reduziert das Risiko eines Maschinenstillstands. Bei der mechanischen Schrumpfscheibe wird die notwendige Kraft für die Verbindung von Welle und Nabe über eine Verschraubung aufgebracht, bei der hydraulischen Schrumpfscheibe durch Öldruck, wodurch signifikant Montagezeiten eingespart werden können. Spannsätze erzeugen die reibschlüssige Verbindung durch eine radiale Pressung: Sie dehnen sich nach außen und



komprimieren sich nach innen. Neben der Übertragung von Drehmomenten und Axialkräften halten sie gleichzeitig hohen Biegemomenten stand.

**Die Vorteile hydraulischer Schrumpfscheiben**

„Besondere Relevanz kommt der Staub- und Schmutzbelastung in Brecheranlagen zu. Mensch und Materialien arbeiten unter harten Bedingungen,“ erläutert Christian Kurz, Geschäftsführer bei der TAS Schäfer GmbH, einem führenden Hersteller für Reibschlussverbindungen in der Antriebstechnik. Entsprechend häufig müssen Wartungsarbeiten stattfinden. In dieser Zeit steht die Maschine – das kostet nicht nur Zeit, sondern auch Geld: „Eine Recyclingmaschine hat einen hohen Materialdurchsatz. Da es um Tausende oder Zehntausende Euro pro Stunde geht, müssen Serviceeinsätze schnell und unkompliziert durch-

geführt werden,“ erklärt Rolf Gertner, Leiter Entwicklung und Konstruktion, ebenfalls bei TAS Schäfer.

Mit hydraulischen Schrumpfscheiben lassen sich diese Prozesse deutlich verkürzen, weil damit der schnelle Wechsel beziehungsweise der Austausch von Komponenten für Wartung oder Reparatur möglich wird: Hydraulische Schrumpfscheiben lassen sich schnell lösen und wieder spannen, Betriebsstillstände verkürzen sich. Viele Recyclingmaschinen verfügen bereits über ein Hydraulikaggregat, welches zur Verspannung der hydraulischen Schrumpfscheibe genutzt werden kann. Da sie durch ihre Bauform meist etwas breiter als die mechanischen Ausführungen sind, muss der Einsatz von Fall zu Fall geprüft werden – am besten von einem erfahrenen Partner. Der Öldruck spielt meist keine große Rolle, da die Schrumpfscheiben der TAS Schäfer GmbH beispielsweise nur

180 bar Druck für den Verspannungsprozess benötigen.

**Materialien der Antriebskomponenten**

In der Recyclingindustrie reichen in der Regel Kupplungsformen aus Standardmaterialien – sie müssen nicht wie in der Papier- oder Lebensmittelherstellung oder in der chemischen Industrie besonders ausgerüstet sein. Stabilität ist aber vonnöten; bei Schrumpfscheiben wird zum Beispiel hochfester Stahl eingesetzt. Bei Spannsätzen gelten ebenfalls hochfester Stahl und rostfreier Edelstahl als Standard. Neben dem Material kann eine intelligente Konstruktion die Langlebigkeit der Komponenten verbessern.

TAS Schäfer baut seine Schrumpfscheiben zum Beispiel so auf, dass wichtige Funktionsflächen im Inneren



**Abonnieren Sie jetzt das Fachmagazin für den europäischen Recyclingmarkt!**

Der Abonnementpreis beträgt für ein Jahr 95,- Euro inkl. Versand und MwSt., Ausland 115,- Euro inkl. Versand. (Als Fachmagazin ist EU-Recycling steuerlich absetzbar.) Sie erhalten EU-Recycling monatlich per Post frei Haus (auch als ePaper erhältlich) und können das Abo jederzeit vor dem Bezugsende kündigen.

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



**Brandprävention dank permanenter Überwachung**

Mit professionellen Thermografie-Kameras von Kooi Brandgefahren frühzeitig entdecken und reagieren! Für die zuverlässige Absicherung Ihres Standorts. Rund um die Uhr.



Scannen Sie den QR-Code für mehr Informationen



liegen und damit nicht von äußeren Einflüssen in Mitleidenschaft gezogen werden können. Auch Elemente wie Gummidichtungen können dafür sorgen, dass Staub und Sand keinen direkten Kontakt zum relevanten Bauteil haben – im gespannten wie im ungespannten Zustand. Dichtungen und Abdichtungen werden für widrige Bedingungen in speziellen Kunststoffen gefertigt, Schrauben und Unterlegscheiben mit einer Zinklamellenbeschichtung versehen, Bauteile mit Lacken oder Epoxidharz geschützt oder vernickelt. Stähle werden beschichtet; für bestimmte Komponenten kommen zudem säurefeste und rostfreie Stähle zum Einsatz.

### Der richtige Partner

Getriebe- oder Gesamtanlagenbauer, die Maschinen für die Recyclingindustrie herstellen, müssen bei der Auswahl der passenden Kupplungsform ihrer Maschinen Platzbedarf, Festigkeiten, Materialien und Größen berücksichtigen. Ein Partner kann unterstützen, die technisch und kostenseitig optimale Option zu ermitteln. Idealerweise ist er darüber hinaus in der Lage, diese Lösungen selbst zu entwickeln und herzustellen. Er sollte auch in der Lage sein, Modifikationen von Standard- sowie Sonderlösungen umzusetzen, auf Wünsche einzugehen und zeitnah zu fertigen und zu liefern.

TAS Schäfer beispielsweise stellt dies durch ein eigenes Rohmateriallager sicher. Für die Recyclingindustrie hat das Unternehmen Sonderkonstruktionen für Walzen und mobile Brecher erstellt – oft in schwerer Ausführung:

## Die Sicherheitsreserven der Maschinen müssen nicht ausgereizt werden.

„Auch auf der konstruktiven Seite benötigen Anwender häufig die nötige Unterstützung“, stellt Kurz klar. „Es geht immer darum, Wartungsprozesse zu optimieren, Prozesszeiten zu verkürzen und Kosten einzusparen.“

Die hydraulischen Schrumpfscheiben hat TAS Schäfer so optimiert, dass Anwender sie selbst warten, schmieren und reparieren können. Ein Bajonettssystem etwa erlaubt eine schnelle Ver- und Entriegelung ohne zusätzliches Werkzeug. Damit steigt die Arbeitsgeschwindigkeit, wodurch ein einzelner Mitarbeiter den Verriegelungsprozess innerhalb von Sekunden ausführen kann. Konstruktion und Bau zielen zudem darauf ab, die Abnutzung der Bauteile gering zu halten, um den Wartungsbedarf auf das Notwendige zu reduzieren und einen einfachen Austausch von Teilen zu ermöglichen.

Bei Spannsätzen hat TAS Schäfer eine Bauform entwickelt, die die Beschädigung der Welle im Montageprozess verhindert: Die direkte axiale Bewegung des Spannsatzes auf der Welle und in der Nabe wird vermieden; sie findet stattdessen im Spannsatz selbst statt. Das vermeidet Kratzer und Spuren an Welle und Nabe, die sonst zu

Materialfressern führen und damit das oft teuerste Bauteil, die Welle, stark beschädigen können.

### Worum es stets geht

Den Standardspannsatz TAS 3020 für Bandantriebe beziehungsweise Bandtrommeln hat TAS Schäfer zudem weiterentwickelt, indem die Verschraubung und die Geometrie angepasst wurden und der festere Stahl 42CrMo4 zum Einsatz kommt. Der Spannsatz profitiert dadurch von einer längeren Nutzbarkeit und ist für Bandtrommeln optimiert, wo häufig höhere Biegemomente auftreten und der Spannsatz höheren Belastungen ausgesetzt wird. Außerdem gelang es, den Sicherheitsbereich von Spannsätzen mit einer angepassten Geometrie, dem Einsatz anderer Schrauben und Materialien mit einer höheren Festigkeit und Dauerfestigkeit zu verbessern, was die Grenzen des Sicherheitsbereichs deutlich ausweitet.

Am Ende geht es stets um Betriebsstillstände und -kosten sowie deren Vermeidung und Reduzierung: Durch den gezielten Einsatz hochwertiger Kupplungstechnologien wie hydraulischer Schrumpfscheiben oder robuster Spannsätze lassen sich in Recyclingmaschinen Ausfallzeiten minimieren und Wartungsprozesse optimieren. Ein Partner aus der Fertigung kann hier bei der Auswahl der passenden Lösung unterstützen – und idealerweise auch Sonderlösungen anfertigen, die speziellen Bedürfnissen gerecht werden.

■ Quelle: TAS Schäfer GmbH

**Die 1961 gegründete TAS Schäfer GmbH mit Sitz in Wetter (Ruhr)** entwickelt innovative Produkte für die Antriebs- und Dämpfungstechnik. Mit ihrer industriellen Fertigung für Schrumpfscheiben und Spannsätze entstanden eigene Produkte wie die hydraulischen Schrumpfscheiben, die als weltweites Patent angemeldet wurden. Damit setzt TAS Schäfer weltweit Standards im Bereich der Reibschlussverbindung und stellt seine Produkte nationalen wie internationalen Kunden rund um die Welt zur Verfügung.

Nachhaltige Zukunft:

## ELEKTRISCHE LKW VON VOLVO FÜR DIE KOMMUNALE MOBILITÄT

Volvo Trucks bietet, unter anderem mit dem Volvo FM Low Entry Electric, bereits seit 2019 emissionsfreie, leise und kosteneffiziente elektrische Lkw für den kommunalen Einsatz an. Sie eignen sich für die Müllentsorgung, den Winterdienst und die Straßenreinigung in Städten. Mit Batterien, die bis zu 500 Kilometer Tagesreichweite ermöglichen, sind sie ideal für Tagesrouten.



Volvo FM Low Entry Electric für den Müllsammelleinsatz

Kommunen profitieren oft von eigenen, günstigen Stromquellen wie Photovoltaik, was die Betriebskosten deutlich reduziert. Schnellladestationen erlauben das Nachladen während Pausen, sodass die Fahrzeuge den ganzen Tag einsatzbereit bleiben. Die modernen Assistenzsysteme erhöhen

die Sicherheit und den Komfort für Fahrerinnen und Fahrer, besonders im dichten Stadtverkehr. Die Zukunft der kommunalen Mobilität ist elektrisch – sie reduziert die Lärmemissionen und

den CO<sub>2</sub> Ausstoß, und ist die effiziente Lösung, um das Leben in den Städten zu verbessern.

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

Foto: Volvo

## GEBRAUCHTE PV-MODULE WIEDERVERWENDEN ODER RECYCELN?

Photovoltaikmodule, die das Ende ihrer Nutzungsdauer erreichen, werden derzeit meist direkt recycelt – ohne vorherige Prüfung auf Tauglichkeit. Das Forschungsprojekt „WattsOK?“ (koordiniert vom AIT Austrian Institute of Technology) entwickelt – unter Einsatz von Robotik und Künstlicher Intelligenz – einen automatisierten Entscheidungsprozess, der die optimale Verwertungsrouten gebrauchter PV-Module ermitteln soll: Reuse oder Recycling.

Konkret dreht sich das Projekt um KI-gestützte optische Inspektionsverfahren zur Prüfung der Oberflächenqualität von PV-Modulen sowie um präzise elektrische Messungen zur Prüfung

der Funktionalität. Ergänzt wird dieser Prozess durch einen robotergestützten Austausch von Steckverbindern – ein erster Refurbish-Schritt, der die Module wieder einsatzfähig macht. Eine



Upcycling Anlage für Photovoltaikmodule bei der Firma 2nd cycle

Datenbank verknüpft die Inspektionsdaten, Messwerte und Produktspezifikationen miteinander und dient als Grundlage für die KI-Algorithmen.

Dem nun gestarteten Forschungsprojekt ging ein Pilotvorhaben namens AI5Production im Rahmen des European Digital Innovation Hub voraus. In enger Zusammenarbeit zwischen dem AIT Center for Vision, Automation & Control und dem niederösterreichischen Green-Tech-Startup 2nd Cycle FlexCo wurden erste innovative Ansätze zur automatisierten optischen Inspektion gebrauchter PV-Module erprobt und validiert.

 [ait.ac.at](https://www.ait.ac.at)

Foto: 2nd cycle

Nachhaltige und wirtschaftliche Lösung im Anlagenbau:

## EFFIZIENTER UMBAU EINER BESTANDSANLAGE BEI DER WEV CRÖBERN

Wer Recyclinganlagen modernisieren oder umbauen möchte, steht häufig vor der Frage: Neubau oder Anpassung der bestehenden Technik? Viele Anbieter setzen auf ganzheitliche Konzepte, die meist mit hohen Investitionssummen verbunden sind. Dass es auch anders geht, zeigt die REMA Anlagenbau GmbH aus Mölln. Gemeinsam mit der Westsächsischen Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH (WEV) hat das Unternehmen bewiesen, dass individuell angepasste Lösungen unter Einbeziehung vorhandener Technik nicht nur möglich, sondern auch wirtschaftlich und nachhaltig sind.

### Aus vier Linien werden zwei

Im Mittelpunkt des Projekts stand die Modernisierung einer Anlage aus den frühen 2000er-Jahren. Ursprünglich bestand sie aus vier Linien zur Aufbereitung von Haus- und Sperrmüll. Ziel

war es, die Struktur auf zwei Linien zu reduzieren – je eine für Hausabfall und für Sperrmüll. Dabei galt es, möglichst viel der vorhandenen Technik weiter zu nutzen und nur dort neue Anlagenkomponenten einzubringen, wo es zwingend notwendig war.

### Effizienter Einsatz von Bestands- und Neukomponenten

Der Umbau betraf insbesondere die Anpassung der Fördertechnik. REMA integrierte alte Vorzerkleinerer sowie FE- und NE-Separatoren an anderer Stelle in das neue Anlagenkonzept. Bemerkenswert: Lediglich zwei fabrikneue Förderbänder wurden installiert; der Rest entstand aus Bestandsbändern, die angepasst wurden. Nicht mehr benötigte Aggregate – darunter zwei große Siebtrommeln – wurden zurückgebaut und fachgerecht entsorgt. Andere Bauteile wie Magnetabscheider und NE-Metallabscheider



Umgebaute Förderbänder: instandgesetzt und angepasst inkl. neuer Übergabeschurre und neuem Abstreifer

wurden in Zahlung genommen und fanden über den Gebrauchtmärkte eine zweite Nutzung.

### Flexibilität bei der Montage

Besonders anspruchsvoll war die Situation für die Monteure vor Ort. Denn für die Fördertechnik und den Stahlbau des ursprünglichen Fremdherstellers lagen keine Detailzeichnungen vor. So musste jedes Element flexibel aufgemessen, angepasst und in das neue Konzept integriert werden. „Gerade bei Projekten dieser Art zeigt sich die Stärke unseres Teams: handwerkliches Können, fachliche Kompetenz und die Bereitschaft, auch unvorhersehbare Herausforderungen zuverlässig zu meistern“, betont Projektleiter Fabian Grunert von REMA.

### Umbau bei laufendem Betrieb

Ein weiterer Erfolgsfaktor: Teile des Umbaus wurden während des

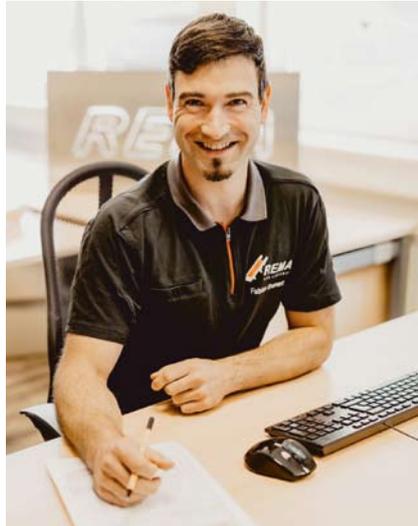


Ziel war es, von vier auf zwei Linien zu reduzieren – eine für Hausmüll und eine für Sperrmüll

laufenden Betriebes realisiert. So konnten Teile der Hausmüllverarbeitung bereits starten, während die Sperrmülllinie noch umgebaut wurde – ein entscheidender Vorteil für den Kunden, der die Verarbeitung teilweise fortsetzen konnte.

**Nachhaltig, wirtschaftlich, individuell**

Mit der erfolgreichen Inbetriebnahme der beiden Linien hat REMA einmal mehr bewiesen, dass es nicht zwingend eine Komplettlösung „von der Stange“ sein muss. Stattdessen überzeugt das Unternehmen mit einem



Fabian Grunert, Projektleiter bei REMA Anlagenbau

Baukastenprinzip, das vorhandene Technik, Aggregate verschiedener Hersteller und neue Elemente sinnvoll kombiniert.

Diese Herangehensweise spart nicht nur Kosten, sondern ist auch ressourcenschonend. Die Wiederverwendung und Instandsetzung von Komponenten und die Rückführung nicht mehr benötigter Aggregate in den Markt tragen dazu bei, Materialkreisläufe zu schließen – ganz im Sinne der Kreislaufwirtschaft, die REMA und seine Kunden verbindet.

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

## INVENTHOR 6.2 MIT DOPPBASKET-SYSTEM DEFINIERT VIELSEITIGKEIT NEU

Der Inventhor 6.2 von Doppstadt ist ein Garant für Effizienz und Flexibilität. Mit dem DoppBasket-System können Anwender die Verwendungsmöglichkeiten ihres Schredders erweitern. Der Einsatz der neu entwickelten Siebkörbe ermöglicht es, unterschiedliche Materialien wie Gewerbeabfall, Grünschnitt oder Altholz in nur einem Arbeitsschritt auf eine definierte Zielkorngröße zu zerkleinern.

Das neue Korbsystem lässt sich schnell und unkompliziert montieren und wechseln. Dadurch können Anwender mit maximaler Flexibilität auf sich ändernde Bedingungen reagieren. Der Korb ist beweglich am Kamm gelagert und öffnet sich im Kontakt mit Störstoffen selbstständig, um diesen auszutragen. Alternativ können Bediener den Korb jederzeit manuell öffnen. Die Siebkörbe sind aus verschleißbeständigem Stahl (Hardox) mit hoher Blechdicke gefertigt. Sie erweisen sich daher als besonders lang beständig und robust. Sollte ein Maschenkorb verschleifen, müssen Anwender nur

das Maschenblech tauschen und auf dem vorhandenen Wechselrahmen befestigen.

**Drei Korbvarianten und nachrüstbar**

Das DoppBasket-System ist in drei Hauptvarianten erhältlich. Der Streifenkorb – fein und grob – ist optimal für die Vermeidung von unerwünschten Überlängen geeignet. Seine Einsatzgebiete umfassen Gewerbe-,

Sperr- und Hausmüll sowie Grünschnitt und Sonderanwendungen wie Matratzen, Reifen oder Teppiche. Der Hexagonkorb zeigt seine Stärken insbesondere in den Anwendungsfeldern Gewerbe-, Sperr- und Hausmüll sowie Kunststoffe und Reifen. Speziell für den Einsatz mit Altholz in den Kategorien A1 bis A4 hat Doppstadt den Altholzkorb konzipiert. Alle Korbvarianten wurden in aufwändigen Praxistests erprobt. „Wir haben das DoppBasket-System bei unseren Kunden vor Ort in zahlreichen Anwendungsbereichen getestet“, bestätigt Dominik Niehaus, Produktmanager bei der Doppstadt Umwelttechnik GmbH. „Die Ergebnisse haben sowohl uns als auch unsere Kunden vollumfänglich überzeugt.“

Das DoppBasket-System ist für Neu- und Bestandsmaschinen erhältlich. Es kann sowohl beim Inventhor 6.2 als auch bei seinem Vorgänger, dem Inventhor 6, nachgerüstet werden.

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



Inventhor 6.2 und Hexagonkorb (oben)

Fotos: Doppstadt

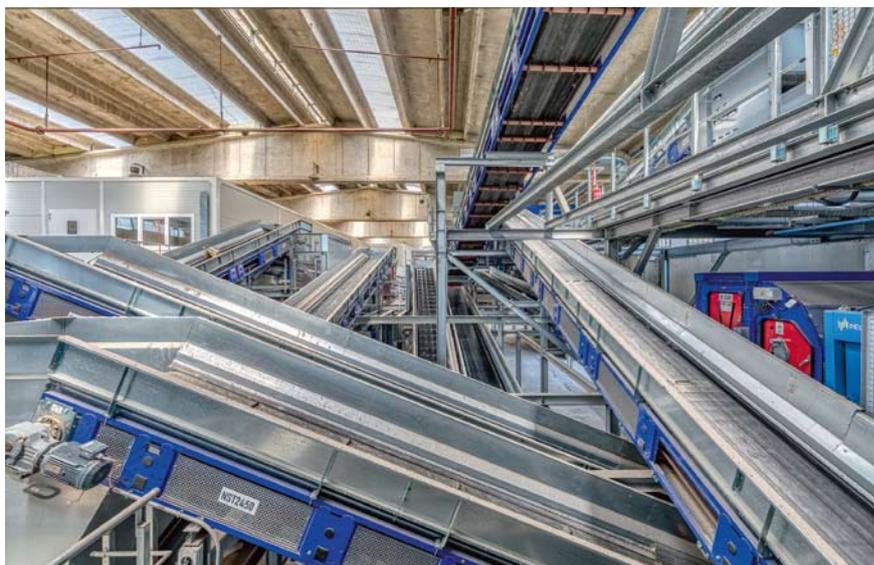
# SORTIERANLAGE FÜR SECHS VERSCHIEDENE PAPIER- UND KARTONARTEN

Stadler Anlagenbau hat für das italienische Versorgungsunternehmen Iren in Collegno im Großraum Turin eine leistungsstarke Sortieranlage für Papier und Karton fertiggestellt.

Die in Zusammenarbeit mit Pellenc ST entwickelte Anlage mit einer Kapazität von acht Tonnen pro Stunde ist die erste ihrer Art, die sechs verschiedene Arten von Papierprodukten, einschließlich Verbundmaterialien auf einer einzigen Sortierlinie trennen kann: große Kartonagen, für Deinking geeignetes Papier, weißes Papier, Feinpapier, Verbundmaterial mit Aluminium sowie Verbundmaterial ohne Aluminium. Mit ihrem innovativen Layout, kompakten Design und ihrer hochentwickelten automatisierten Steuerung erfüllt sie die Anforderungen von Iren an betriebliche Flexibilität, Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Qualität der Produktion.

## Mit KI-gestützter Software

Der Prozess beginnt mit der Materialbeschickung und mechanischen Sortierung mit den zweistöckigen Ballistikseparatoren PPK2000 und STT2000 von Stadler, die jeweils große



Kartonagen beziehungsweise feines Material aussortieren. Materialien mittlerer Größe, die verschiedene Papierarten enthalten, werden anschließend zu sechs optischen Sortierern der Baureihe Compact+ von Pellenc ST weitergeleitet, die Nahinfrarot-(NIR-) und sichtbare Spektroskopie nutzen und mit „CNS Brain“, der neuesten KI-gestützten Software des Unternehmens, ausgestattet sind, um die verschiedenen Papierarten zu sortieren. „Mit CNS Brain können wir neue Anwendungsmöglichkeiten bei der Sor-

tierung von Faserstoffen erschließen – insbesondere bei der Unterscheidung zwischen weißem Papier und weißem Karton, die sich optisch ähneln, jedoch in ihrem Wert unterscheiden“, erklärt Matteo Loiacono, Sales Manager Italy von Pellenc ST. „Dieses KI-gestützte System lässt sich ohne zusätzliche Infrastruktur oder Energieverbrauch direkt an unsere Sortierer anschließen und bietet eine leistungsstarke, robuste und effiziente Lösung.“

Jede Fraktion wird einer manuellen Qualitätskontrolle und einer automatischen Analyse der Zusammensetzung unterzogen, bevor sie zu Ballen gepresst und gelagert wird. Das System verfügt außerdem über direkte Bypass-Linien und flexible Beschickungsoptionen, um Schwankungen bei Input und Nachfrage auszugleichen, wodurch die Anlage auf die sich verändernde Dynamik des Altpapiermarktes angepasst werden kann.

## Für zukünftige Herausforderungen gewappnet

Eine der größten Herausforderungen des Projektes in Collegno bestand



darin, die neue Anlage innerhalb des beschränkten Raumangebots eines bestehenden Gebäudes zu errichten. Stadler schloss den Rückbau der alten Anlage in nur drei Wochen ab, gefolgt von einer dreimonatigen Montage der mechanischen Komponenten, einer zweimonatigen elektrischen Installation und einer einmonatigen Inbetriebnahme – alle Schritte erfolgten termingerecht.

„Die Anpassung der neuen Anlage auf das Layout der vorhandenen Anlage und der elektrischen Infrastruktur war eine große Herausforderung“, erläutert Paolo Cravedi, Senior Project Manager bei Stadler. „Wir mussten das Anlagenlayout überarbeiten, speziell im Bereich der Materialzufuhr und der Ballenpositionierung, um das

Raumangebot optimal zu nutzen und einen effizienten Materialtransport zu gewährleisten. Das Endergebnis ist eine flexible, kompakte und effiziente Anlage, die nicht nur die heutigen Anforderungen erfüllt, sondern auch für zukünftige Herausforderungen gewappnet ist.“ Damiano Giovanardi, Project Manager von Iren, fügt hinzu: „Während der Konstruktionsphase erwies es sich als notwendig, die Sortierkapazität der Anlage zu verbessern. Stadler und Pellenc ST reagierten sehr schnell und gingen auf alle unsere Anforderungen ein, um eine optimale Sortierleistung zu gewährleisten.“

Iren würdigte die Leistung von Stadler nicht nur im Hinblick auf die technische Umsetzung, sondern auch

auf die Professionalität während der Arbeit vor Ort. „Vom Rückbau bis zur Inbetriebnahme hat Stadler strenge Sicherheitsvorschriften eingehalten, die Baustelle war gut organisiert und sauber“, sagt Damiano Giovanardi. „Sie waren präzise und pünktlich, haben alle Termine unseres vereinbarten Zeitplanes eingehalten. Die Inbetriebnahme und Leistungstests der Anlage haben sie innerhalb von nur vier Wochen abgeschlossen. In demselben Zeitraum haben sie außerdem umfassende Schulungen durchgeführt, damit unsere Mitarbeitenden die Anlage nach der Inbetriebnahme sofort selbst bedienen konnten.“

 [gruppoinren.it](http://gruppoinren.it)  
 [pellencst.com](http://pellencst.com)  
 [w-stadler.de](http://w-stadler.de)

## TOMRA FINDER COLOR – DIE NÄCHSTE GENERATION DER FARBSORTIERUNG

Mit „Finder Color“ stellt Tomra Recycling eine neue, sensorgestützte Hochleistungs-Sortierlösung vor, die den wachsenden Anforderungen der Schrott- und E-Schrott-Recyclingindustrie gerecht wird. Das Farbsortiersystem der nächsten Generation wurde entwickelt, um außergewöhnliche Reinheits- und Rückgewinnungsraten bei hohen Durchsatzmengen in einem breiten Spektrum von Metallsortieraufgaben zu erzielen.

Die Lösung Finder Color eignet sich besonders für die Rückgewinnung wertvoller Materialien wie Kupfer und Messing aus gemischten Schwermetallen, die Reinigung von Edelstahlfraktionen (einschließlich solcher aus Altfahrzeugen) sowie die hochreine Sortierung von Leiterplatten (PCBs) aus gemischtem E-Schrott. Das System verarbeitet Korngrößen von sechs bis 120 Millimetern und erreicht Durchsät-

ze von bis zu 20 Tonnen pro Stunde, je nach Material.

Aufbauend auf der Innovationsführerschaft von Tomra in der Metallsortie-

rung, kombiniert die Neuentwicklung bewährte Hardware und Software mit fortschrittlichen KI-Algorithmen, um sich an veränderte Materialströme und Marktanforderungen anzupassen.



Mit seinem flexiblen Design kann sich Finder Color an veränderte Materialströme und Marktanforderungen anpassen

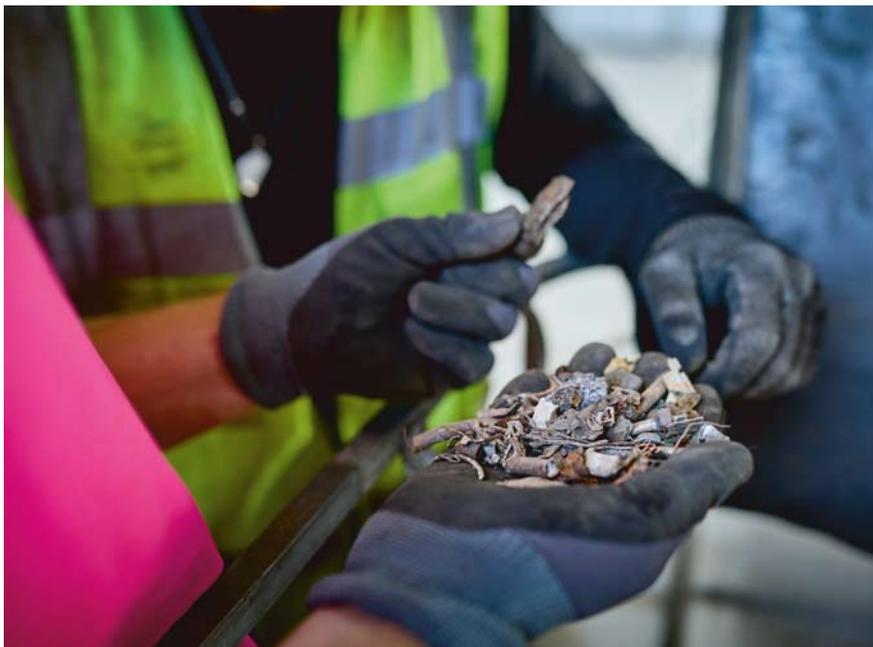
„Herzstück“ ist eine hochpräzise RGB-Kamera in Kombination mit KI-gestützter Objektsingulation, die eine exakte, objektbasierte Sortierung bis auf wenige Millimeter ermöglicht – selbst bei überlappenden, angrenzenden oder farblich schwer unterscheidbaren Objekten. Das Ein-Kamera-System sortiert Materialien nach Farbe, Größe und Form und bietet den Operatoren volle Kontrolle und höchste Genauigkeit. Für eine noch gesteigerte Reinheit kann optional ein elektromagnetischer (EM)-Sensor ergänzt werden. Dieser ist besonders nützlich, um Materialien mit ähnlichen Farben zu unterscheiden. Der hochempfindliche EM-Sensor verbessert die Metallrückgewinnung aus Mischströmen im Batch-Modus, unterstützt die PCB-Klassifizierung im E-Schrott oder ergänzt den RGB-Sensor um ein zusätzliches Feature gegen Kunststoffverunreinigungen.

Das System lässt sich sowohl für Batch- als auch für kontinuierliche Sortierprozesse einfach konfigurieren und ermöglicht einen schnellen Wechsel zwischen verschiedenen Fraktionen – etwa von Kupfer an einem Tag zu Messing am nächsten. Das kompakte,



Das neue System verarbeitet Korngrößen von 6–120 mm mit einem Durchsatz von bis zu 20 t/h bei Zorba-Material

einfach zu integrierende Design von FINDER Color erleichtert die Einbindung in bestehende Sortierlinien. Die Wartungsplattform und der leicht zugängliche Ventilblock sorgen für eine simple und effiziente Instandhaltung.



Finder Color gewinnt Kupfer/Messing zurück, reinigt Edelstahl und separiert Leiterplatten (PCBs) aus gemischtem Elektroschrott

Über die optionale Cloud-Plattform „Tomra Insight“ kann die Maschine zudem für optimierte, datenbasierte Sortierung vernetzt werden.

### Setzt neue Maßstäbe

„Das Feedback unserer Metallkunden hat den Bedarf an einer hochflexiblen Sortiermaschine deutlich gemacht, die ein breites Spektrum an Aufgaben abdeckt“, erklärt Tom Jansen, Head of Metal Segments bei Tomra Recycling. „Nach 25 Jahren Erfahrung mit Farbsortierern sehen wir weiterhin eine starke Nachfrage nach vielseitigen, präzisen, zuverlässigen und kosteneffizienten Lösungen. FINDER Color setzt neue Maßstäbe, etwa bei der Trennung von Edelstahl aus einer Mischung anderer grauer Metalle wie Zink und Aluminium oder bei der Reinigung von E-Schrott, um unseren Kunden zu helfen, ihre Ausbeute zu maximieren und wettbewerbsfähig zu bleiben.“

Entwickelt wurde der Farbsortierer von denselben internen Experten, die hinter dem umfassenden Portfolio an Metallsortiermaschinen von Tomra stehen. FINDER Color kann in verschiedenen Szenarien eingesetzt werden: als eigenständige Maschine, nach der magnetischen Separation oder zur Rückgewinnung von Wertstoffen aus Schwermetallen, die mithilfe von XRT-Technologie wie Tomras X-Tract entfernt wurden.

Es ist zudem die ideale letzte Sortierstufe, um Leiterplatten (PCBs) im E-Schrott zu extrahieren, und kann verwendet werden, um Edelstahl und Kabel aus Materialien zu sortieren, die mit der Tomra FINDER-Einheit zurückgewonnen wurden. Diese Integrationsmöglichkeiten optimieren den gesamten Sortierprozess, helfen Kunden, die Leistung zu verfeinern, die betriebliche Komplexität zu reduzieren und einen höheren Geschäftswert zu erzielen.

Leitfaden zum Design für gutes Glasrecycling:

# QUALITÄT UND ANTEIL VON RECYCLINGFÄHIGEM GLAS MAXIMIEREN

**B**DE und bvse haben einen Leitfaden zum Design für gutes Recycling im Glas veröffentlicht. Damit setzen die Verbände einen wichtigen Impuls zur nachhaltigen Verbesserung der Recyclingfähigkeit von Glasverpackungen.

Der Leitfaden bietet praktische, designorientierte Empfehlungen für Hersteller, Marken, Lieferanten und Designagenturen, mit dem übergeordneten Ziel, die Qualität und den Anteil von recyclingfähigem Glas zu maximieren. Dies ist vor allem im Hinblick auf die Erfüllung gesetzlicher Anforderungen – wie etwa der Umsetzung des Green Deals und der geplanten Nachhaltigkeitseinstufun-

gen im Rahmen der Lizenzierung – von entscheidender Bedeutung. Gleichzeitig steht die Glasrecyclingbranche vor erheblichen Herausforderungen. Trotz kontinuierlicher Investitionen in moderne Technik zur effizienten Entfernung von Störstoffen beeinflussen Restmengen an Verunreinigungen die Qualität und Menge des recycelten Glases, das in den Herstellungsprozess zurückgeführt werden kann.

„Unser Leitfaden verdeutlicht wie entscheidend es ist, schwer zu recycelnde Verpackungsbestandteile bereits bei der Produktentwicklung zu vermeiden. Durch die Umsetzung gezielter Empfehlungen in enger Zusammenarbeit der Akteure der Wertschöpfungs-

kette können wir die Recyclingquoten im Glas signifikant erhöhen und die nachhaltige Kreislaufwirtschaft stärken“, sagt Dr. Andreas Bruckschen, stellvertretender Hauptgeschäftsführer des BDE.

Zu den zentralen Empfehlungen des Leitfadens gehören die Reduzierung von Verpackungselementen, wie etwa durch kleinflächige und leicht zu entfernende Etikettierungen, sowie die Vermeidung von Aluminiumrollfolien und schwer ablösenden Kunststoffetiketten mit wasserfesten Klebstoffsystemen. Darüber hinaus sollten Dekorationen, die vollständig intransparent sind und somit von der Sortiertechnik nicht erkannt werden

| EVENT   | DATUM                       | ORT        | WEB                         |
|---|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| BIR World Recycling Convention                                  | (26.) 27./28. Oktober 2025  | Bangkok    | bir.org                     |
| ECOMONDO  | 04.-07. November 2025       | Rimini     | ecomondo.com                |
| BKK Berliner Klärschlammkonferenz                               | 11./12. November 2025       | Berlin     | vivis.de                    |
| ICBR Asia 2025 International Congress for Battery Recycling     | 11.-14. November 2025       | Shanghai   | icm.ch                      |
| Bharat Recycling Show   | 13.-15. November 2025       | Mumbai     | bharatrecyclingshow.com     |
| Advanced Recycling Conference 2025                              | 19./20. November 2025       | Köln       | advanced-recycling.eu       |
| IERC 2026 International Electronics Recycling & Reuse Congress  | 21.-23. Januar 2026         | Valencia   | icm.ch                      |
| BKAWE Berliner Konferenz Abfallwirtschaft und Energie           | 28./29. Januar 2026         | Berlin     | vivis.de                    |
| SOLIDS & RECYCLING-TECHNIK Dortmund 2026                        | 18./19. März 2026           | Dortmund   | solids-recycling-technik.de |
| BKM Berliner Konferenz Metallkreisläufe                         | 23./24. März 2026           | Berlin     | vivis.de                    |
| IARC 2026 International Automotive Recycling Congress           | 25.-27. März 2026           | Hamburg    | icm.ch                      |
| IFAT Munich 2026  | 04.-07. Mai 2026            | München    | ifat.de                     |
| BIR World Recycling Convention 2026                             | (31. Mai) 01.-03. Juni 2026 | noch offen | bir.org                     |
| BKMNA Berliner Konferenz Mineralische Nebenprodukte und Abfälle | 15./16. Juni 2026           | Berlin     | vivis.de                    |

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

können, wie Lackierungen und Beschichtungen, vermieden werden.

Eric Rehbock, Hauptgeschäftsführer des bvse betont: „Besonders problematisch sind mit der Glasverpackung fest verbundene elektronische Bauteile wie LED-Illuminatoren oder RFID-Chips. Leuchtkörper und Batterien/Akkus können in Glasrecyclinganlagen nicht zu hundert Prozent gesichert aussortiert und einer geordneten Verwertung zugeführt werden. Sie stellen ein erhebliches Brandrisiko dar.“

Besonders gut recycelbar hingegen sind Glasverpackungen mit einer möglichst geringen Anzahl und Menge von zusätzlichen Designelementen.

Die Glasform sollte darauf abzielen, vollständig und gut entleerende Behältnisse zu schaffen und Verschlussysteme zu verwenden, die sich im Recyclingprozess vollständig vom Glasbehältnis trennen lassen. Der europäische Verband der Glasrecycler Ferver unterstützt den Leitfaden und praktischen Ratgeber mit Nachdruck. Dies gibt Zuversicht, dass die dargestellten Aspekte für ein modernes Glasrecycling in der Branche selbst über die nationalen Grenzen hinaus an Bedeutung gewinnen und umgesetzt werden.

■ Der Leitfaden ist ab sofort auf der Website von BDE und bvse verfügbar: [bde.de](http://bde.de), [bvse.de](http://bvse.de)

## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IST LÄNGST KEINE ZUKUNFTSMUSIK MEHR

Mit der neuen Infoschrift 114 „Künstliche Intelligenz im Einsatz – Innovationen in der Abfallwirtschaft und Stadtsauberkeit“ veröffentlicht der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) eine praxisnahe Bestandsaufnahme zum Einsatz von KI in kommunalen Betrieben. Die Publikation zeigt: Künstliche Intelligenz ist längst keine Zukunftsmusik mehr – sie wird bereits heute erfolgreich eingesetzt, etwa zur Tourenoptimierung, Füllstandmessung und Sortierung. Kommunale Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetriebe setzen KI bereits ein, um ihre Leistungen effizienter, flexibler und ressourcenschonender zu gestalten. Intelligente Systeme helfen dabei, Sammelrouten dynamisch zu planen, Bestellungen oder Beschwerden von Kundinnen und Kunden schnell zu bearbeiten oder die Qualität angelieferter Abfälle automatisiert zu bewerten. Diese Technologien unterstützen die Betriebe dabei, steigende Anforderungen zu erfüllen – etwa durch den Fachkräftemangel, höhere Serviceerwartungen der Bürgerinnen und Bürger sowie die Notwendigkeit, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Auch die Stadtsauberkeit profitiert zunehmend vom Einsatz Künstlicher Intelligenz: KI-gestützte Kamerasysteme an Reinigungsfahrzeugen erfassen Verschmutzungen im öffentlichen Raum automatisiert und liefern objektive Daten zur Sauberkeit. Diese Informationen ermöglichen eine bedarfsgerechte Einsatzplanung, eine datenbasierte Anpassung von Reinigungsintervallen und eine transparente Dokumentation gegenüber Verwaltung und Öffentlichkeit. Die Infoschrift bietet einen kompakten Überblick über technische Entwicklungen, Einsatzfelder und Potenziale sowie auch Herausforderungen von KI – verständlich aufbereitet und mit Blick auf die kommunale Praxis. Sie richtet sich an Fachleute, Entscheider sowie Interessierte, die sich mit der digitalen Transformation in der Daseinsvorsorge beschäftigen.

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

## INDEX

AIT 43  
 Alpha 23  
 Avian 32  
 BDE 8, 49  
 BDEW 9  
 BDSV 37  
 BMW 13  
 BMWK 12  
 Boden & Bauschutt 14  
 bvse 7, 8, 49  
 Continental 21  
 DFKI 11  
 Doppstadt 45  
 Europäische Kommission 8  
 Europäisches Parlament 5, 6  
 EVS 11  
 Fagus-GreCon 31  
 FEAD 6  
 Freie Universität Berlin 12  
 Henkel 34  
 Hochschule Bielefeld 16  
 Hübener Versicherung 26  
 IBU 38  
 ICM 13  
 IFF 11  
 IKB Deutsche Industriebank 37  
 Industrieverband Aluminium Deutschland 3  
 IPK 13  
 IW 20  
 IZ Circular Textiles 12  
 KAVG 16  
 Kooi Security 28  
 Kooi Security Deutschland 3  
 Lobster DATA 19  
 Nehlsen 28  
 NewRetex 12  
 Pla.to 25  
 PolyPerception 10  
 PRO Circularity Alliance 25  
 Recyclingeye 11  
 REMA Anlagenbau 44  
 Renondis 10  
 RE Plano 10  
 Resphere 15  
 RETHINK-GSC 24  
 Rigdon 5  
 Saubermacher 13  
 Schmidt + Kampshoff 22  
 Sennebogen 39  
 SKZ 38  
 Speira 4  
 sprintBOX 19  
 Stadler 46  
 SWEEP Kuusakowski 11  
 Synqony 20  
 TAF Industriesysteme 19  
 TAS Schäfer 40  
 THWS 19  
 Tomra 4, 12, 47  
 TU Berlin 12  
 TU Darmstadt 12  
 TU Graz 33  
 TU Wien 36  
 U-Tech 30  
 VBS 8  
 Vecoplan 25  
 VKU 9, 50  
 VOEB 8  
 Volvo 43  
 Zöller 27  
 ZSVR 21

# ADVANCED RECYCLING CONFERENCE 2025

19. und 20. November 2025, Köln

Neben dem Kernthema Kunststoffrecycling legt die diesjährige Veranstaltung einen besonderen Fokus auf ressourcenintensive Branchen wie Textilien und die Automobilindustrie. Während die Textil-Recyclingquoten in der EU nach wie vor unter 20 Prozent liegen, erschwert durch trennbare Verbundfasern, stellt die komplexe stoffliche Verwertung das Recycling von Kunststoffen und Gummi in der Automobilindustrie vor Herausfor-

derungen. Um diese anzugehen, beleuchtet die ARC 2025 vier neue Schwerpunkt-Themen: Biochemisches Recycling, Textil- und Automobilrecycling sowie moderne digitale Werkzeuge wie KI-gestützte Sortierungs-, Rückverfolgbarkeitssysteme und Prozessoptimierungen im industriellen Maßstab. Diese Ansätze ergänzen bereits etablierte Recycling-Methoden in den Bereichen physikalischer Verfahren (z. B. Extrusion, Auflösung),

chemischen Recyclings (Solvolyse) und thermochemischer Verfahren (Pyrolyse, thermische Depolymerisation, Gasifizierung). Auch Technologien zur Carbon Capture and Utilisation (CCU) bleiben zentraler Bestandteil des ARC-Programms. Die Advanced Recycling Conference bringt erneut Branchenführer, Technologieanbieter, Forschende, Innovatoren und politische Entscheidungsträger zusammen. [advanced-recycling.eu](https://www.advanced-recycling.eu)

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



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

**Mediadaten EU-Recycling  
 und GLOBAL RECYCLING Magazin:**

- [eu-recycling.com/mediadaten](https://eu-recycling.com/mediadaten)
- [global-recycling.info/media-kit](https://global-recycling.info/media-kit)



**AGROTEL**  
 TEXTILER HALLENBAU  
**Recyclinghallen  
 Schüttgutüberdachungen**

AGROTEL GmbH  
 www.agrotel.eu  
 info@agrotel.eu  
 +49 (0)8503 91499-0



**ierc asia 2025**  
 International Electronics Recycling Congress  
 November 10 – 13, 2025, Shanghai, China

**iarc asia 2025**  
 International Automotive Recycling Congress  
 November 10 – 13, 2025, Shanghai, China

**icbr asia 2025**  
 International Congress for Battery Recycling  
 November 10 – 13, 2025, Shanghai, China

**ierc 2026**  
 International Electronics Recycling Congress  
 January 21 – 23, 2026, Valencia, Spain

**iarc 2026**  
 International Automotive Recycling Congress  
 March 25 – 27, 2026, Hamburg, Germany

**ROWI R4**



**Warenwirtschaftssystem für Rohstoff und Entsorgung**

**brückner büro systeme**  
 brückner büro systeme gmbh  
 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

**Probenahme, Präparation und chemische Analysen von:**

- Edelmetallen/Metallen
- Elektronikschrott
- Black Mass (schwarze Masse)
- Katalysatoren
- Rückständen
- uvm.

**Qualität seit 1977**

**Institut für Materialprüfung glörfeld gmbh**  
 akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

**Institut für Materialprüfung Glörfeld GmbH**  
 Frankensseite 74-76 · D-47877 Willich  
 Tel. 0 21 54 / 4 82 73 - 0 · Fax 0 21 54 / 4 82 73 50  
 info@img-labor.de · www.img-labor.de

**PETER BARTHAU**  
 Fahrzeug- und Maschinenbau

® 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.

**Wo ist Ihre Werbung?**

**Info-Telefon:**  
 (0 73 44)  
 928 0 319

**borema**  
 Umwelttechnik AG

**STOP**

**NEU**

**i-BOR 22**  
 Berührungsloses Personenschutzsystem

**i-bor.ch**

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

**EU-Recycling**  
 + Umwelttechnik  
 Das Fachmagazin für den europäischen Recyclingmarkt

42. Jahrgang 2025, 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  
 Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 43.  
 www.eu-recycling.com/mediadaten

**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.

**Anzeigenschlusstermine:**  
 Ausgabe 11/2025 – 20. Oktober 2025  
 Ausgabe 12/2025 – 18. November 2025  
 Ausgabe 01/2026 – 16. Dezember 2025  
 Ausgabe 02/2026 – 21. Januar 2026

**Themenvorschau für die nächste Ausgabe:**

- E-Schrott/WEEE, Batterierecycling
- Kühlgeräterecycling
- Abfall- und Recyclinghallen, Stellwände und Boxen, Lagerung

Die nächste EU-Recycling 11/2025 erscheint am 7. November 2025.

**Druck:**  
 Bonifatius GmbH  
 33100 Paderborn

**www.blauer-engel.de/uz195**  
 • ressourcenschonend und umweltfreundlich hergestellt  
 • emissionsarm gedruckt  
 • aus 100 % Altpapier

**RG4**

Dieses Druckerzeugnis ist mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.

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

# EFFIZIENTE + KONTINUIERLICHE ABFALLVERDICHTUNG DIREKT AM ARBEITSPLATZ.

**BERGMANN Pack-Stationen.  
DAS ORIGINAL.**

## EXTREM GEFRAGT.

In Supermärkten, Hotels,  
Restaurants, Großküchen,  
Krankenhäusern,  
Seniorenzentren, Banken,  
Produktions- und Dienstleistungs-  
betrieben.

## EXTREM EINFACH.

Einfach zu bedienen,  
kontinuierlich zu  
beschicken.



PS 1400-E

## EXTREM KOMPAKT.

Verdichtet Abfall am Ort  
der Entstehung.

## DAS PRINZIP:

Eine abwechselnd rechts-/links-  
rotierende Zackenwalze greift,  
zerreißt und verdichtet das Ein-  
füllgut. Auf diese Weise sind Ver-  
dichtungsraten von 10:1 möglich!



PS 1400-E

**Heinz Bergmann OHG**

Von-Arenberg-Straße 7 | 49762 Lathen  
Telefon +49 (0) 5933 955-0

**BERGMANN-ONLINE.COM**

**BERGMANN**  
Maschinen  
für die Abfallwirtschaft

V O L V O

# VOLVO FM LOW ENTRY

Sauber und sicher durch den Stadtverkehr



Entdecken Sie den neuen Volvo FM Low Entry – der rein elektrische Lkw für den urbanen Verkehr. Mit herausragender Sicht, niedrigem Einstieg und unvergleichlichem Fahrkomfort setzt er neue Maßstäbe in Ihrem Arbeitsalltag. Dank Volvo Dynamic Steering manövrieren Sie mühelos auch durch enge Straßen. Ein Lkw, der die strengsten Sicherheitsbestimmungen erfüllt und vielseitig einsetzbar ist – vom Lieferverkehr über Baustellenbetrieb bis hin zu kommunalen Einsätzen. Ihre Zukunft im urbanen Verkehr.

Mehr Infos unter [volvotrucks.de/fm-low-entry](https://volvotrucks.de/fm-low-entry)

Volvo Trucks. Driving Progress