

06/19

ZKZ 04723

36. Jahrgang

8,- Euro

# EU-Recycling

+ Umwelttechnik

Das Fachmagazin für den europäischen Recyclingmarkt

**Recycling in Europa:**  
Die Kluft wächst zwischen Ist und Soll,  
Seite 6

**Abfallwirtschaft in  
Polen,** Seite 20

**Bodenbelag-Recycling:**  
Angesichts der Quoten  
auf dem Teppich bleiben,  
Seite 26

**Interview** mit Rüdiger  
Martens von der **Aver-**  
**mann** Maschinenfabrik,  
Seite 34

**Metallrecycling:**  
**Aktuelle Projekte  
und Themen,**  
Seite 8

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



# ECOMONDO

Von den neuen Entwicklungsmodellen für die Kreislaufwirtschaft bis zu den technologischen Lösungen für die Verwaltung und den Schutz der Ressourcen: eine internationale Plattform, die die Entwicklung eines innovativen unternehmerischen Ökosystems fördert und eine nachhaltigere Zukunft schafft.

## Wir planen eine bessere Welt!

Für Informationen und Anfragen zu kostenlosen VIP-Tickets wenden Sie sich bitte an: TradeQ- Trade Fairs & Events  
Elisabeth Garcia Braga Niehaus  
Tel. +49 211.6 98 0750 - [info@trade-q.com](mailto:info@trade-q.com)

[f](#) [@](#) [t](#) [v](#) [ecomondo.com](http://ecomondo.com)

**5. - 8. NOVEMBER 2019**

MESSEGELÄNDE RIMINI

In Zusammenarbeit mit:

ITCA<sup>®</sup>

Gleichzeitig zu:

**KEY ENERGY**

Veranstalter:

**ITALIAN EXHIBITION GROUP**  
Providing the future

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

ISSN 2191-3730

### Herausgeber:

MSV Mediaservice & Verlag GmbH  
v.i.S.d.P. Oliver Kürth

### Redaktion:

Marc Szombathy (Chefredakteur)  
Tel.: 0 89 / 89 35 58 55  
E-Mail: szombathy@msvgmbh.eu

Dr. Jürgen Kroll

E-Mail: kroll@msvgmbh.eu

### Anzeigen:

Diana Betz, Tel.: 0 81 41 / 53 00 19  
E-Mail: betz@msvgmbh.eu

Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 36

### Verlag:

MSV Mediaservice & Verlag GmbH  
Münchner Str. 48  
D-82239 Alling GT Biburg  
Tel.: 0 81 41 / 53 00 20  
Fax: 0 81 41 / 53 00 21  
E-Mail: msvgmbh@t-online.de

www.eu-recycling.com  
www.global-recycling.info  
www.recyclingportal.eu

### Erscheinungsweise:

12 x im Jahr, jeweils um den 9. 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 8,- Euro / Jahresabonnement 86,50 Euro / Ausland: 98,20 Euro (Einschließlich Versandkosten und MwSt.). Das Abonnement kann sechs Wochen vor Ende der Bezugszeit schriftlich gekündigt werden.

### Druck:

StieberDruck, 97922 Lauda-Königsh.



## Mehr Kunststoffrecycling ist das Ziel

Nun hat die Einweg-Plastik-Richtlinie auch den EU-Minister rat passiert: Die Zustimmung der Mitgliedstaaten war der letzte Schritt im europäischen Gesetzgebungsverfahren. In Deutschland soll dann schon vor 2021 das Vermarktungsverbot greifen und Wegwerfprodukte aus Kunststoffen aus den Regalen verschwinden, kündigte Bundesumweltministerin Svenja Schulze an. Bestimmte Branchen könnten außerdem stärker an den Kosten für die Beseitigung von Plastikvermüllung beteiligt werden.



Mehr Kunststoffrecycling ist allgemein das Ziel, und so wird auch das überarbeitete Baseler Übereinkommen zur Einschränkung von Plastikmüllexporten von Umweltorganisationen überwiegend begrüßt: Kunststoffabfall sollte zuallererst dort erfasst und recycelt werden, wo er anfällt. Nach Meinung des BDE könnte ein generelles Exportverbot die Marktsituation für Recyclingkunststoffe erschweren und den Ausbau einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft verlangsamen. Eine Notifizierungspflicht für die Verbringung von Kunststoffabfällen innerhalb der EU und OECD wäre daher ein echter Rückschlag für die effektive und umweltfreundliche Abfallbehandlung in Europa.

In diesem Zusammenhang irritiert eine Meldung des Grünen Punkts, wonach über 93 Prozent Altkunststoffe in Deutschland verwertet und nur weniger als zwei Prozent nach Asien verbracht würden. Doch ein aktueller Greenpeace-Report widerspricht diesen Angaben deutlich. So lenkt der chinesische Importstopp die internationalen Abfallexporte zunehmend nach Südostasien. Im letzten Jahr sind jeden Monat jeweils rund 10.000 Tonnen unsortierte Kunststoffabfälle aus Deutschland in Indonesien und Malaysia gelandet. 2017 fielen laut Umweltbundesamt deutschlandweit rund 6,5 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle an, von denen 1,2 Millionen Tonnen exportiert wurden.

Kann angesichts dieser Zahlen die Europäische Union ihre anvisierten Recyclingquoten erreichen? Wie eine Studie darlegt, klaffen zwischen den für 2020 in den Mitgliedstaaten vorgesehenen und erreichten Quoten Lücken, die sich bis zum Jahr 2035 stellenweise noch deutlich erweitern könnten – vor allem im Kunststoff- und Aluminiumrecycling.

Gewisse Fortschritte sind hingegen beim Teppichrecycling festzustellen. Experten bezweifelten, dass eine stoffliche Nutzung von Teppichen kurz- oder mittelfristig zu schaffen ist. Internationale Erfolgsbeispiele zeigen jedoch: Hier ist Potenzial vorhanden. Und es gibt auch bei anderen Abfallarten Möglichkeiten zum besseren Umgang mit Rohstoffen, wie die vorliegende EU-Recycling Ausgabe zeigt.

Dazu wünschen wir Ihnen wieder eine nützliche Lektüre!

Marc Szombathy (szombathy@msvgmbh.eu)



Foto: O. Kürth

**Titelbild:** „Die bei weitem effektivste Option für alle Metalle scheint eine Zunahme der Sekundärproduktion zu sein“, heißt es in einer EU-geförderten Studie zu künftigen Umweltauswirkungen von Metallen. Ein Teil dessen, was Wissenschaft und Forschung aktuell dazu beitragen können, wurde auf der diesjährigen Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz vorgestellt und im Tagungsband veröffentlicht. Das ILESA-Projekt untersuchte dabei, inwieweit sich geeignete Abfallströme so lenken lassen, dass die Rückgewinnung von Edler- oder Sondermetallen gestärkt wird. Die Wiedergewinnung von Superlegierungsschrotten erfordert alternative Verfahren, um ein mögliches Downcycling zu verhindern. Lesen Sie mehr auf den Seiten 8 bis 17 in dieser Ausgabe.



08 | Metallrecycling: Aktuelle Projekte und Themen



26 | Bodenbelag-Recycling: Angesichts der Quoten auf dem Teppich bleiben



06 | Recycling in Europa: Die Kluft wächst zwischen Ist und Soll



20 | Abfallwirtschaft in Polen: Das Land steht weiter vor großen Aufgaben



34 | „Die Maschinen von heute müssen sehr viel mehr können“

## Europa aktuell

- 03 | Export schlecht recycelbarer Kunststoffabfälle wird ab 2021 untersagt
- 03 | „Prevent Waste Alliance“ gegründet
- 04 | EU-Mitgliedstaaten müssen Arbeitgeber zu täglicher Arbeitszeiterfassung verpflichten
- 04 | Methodik zur Messung des Umfangs von Lebensmittelabfällen
- 05 | In NRW werden Verbrennungskapazitäten für gefährliche Abfälle knapp
- 06 | Recycling in Europa: Die Kluft wächst zwischen Ist und Soll

## Titelthema Metalle

- 08 | Metallrecycling: Aktuelle Projekte und Themen
- 11 | Lohnt sich eine verstärkte Rückgewinnung von Edelmetallen?
- 12 | Forscher entwickeln speziellen Kunststofffilm mit besserer Wärmeleitfähigkeit als Metalle
- 13 | Polyesterfilz: Filter-Fasern für die Rückgewinnung von Edelmetallen
- 14 | Wiedergewinnung von Superlegierungsschrotten – das etwas andere Recycling
- 16 | Eisenhüttenschlacken im Verkehrsbau und in Bauprodukten
- 17 | Hat angesichts zukünftiger Klimaziele Stahl als Sekundärrohstoff noch eine Chance?

## Business

- 18 | plastship – neues Handels- und Serviceportal für Recyclingkunststoffe
- 19 | „Container Go“ steht jetzt auch anderen Entsorgern offen
- 19 | Wirtschaftsexperten befürchten Schrumpfen des Welthandels
- 20 | Abfallwirtschaft in Polen: Das Land steht weiter vor großen Aufgaben

- 22 | Maritime Müllabfuhr: Umweltorganisation OEEO präsentiert Umsetzungskonzept für Investoren
- 24 | Die Türkei investiert in die Energiegewinnung aus Biomasse
- 25 | Wie fortgeschritten ist die Digitalisierung in der Abfallwirtschaft?

## Sekundärrohstoffe

- 26 | Bodenbelag-Recycling: Angesichts der Quoten auf dem Teppich bleiben
- 30 | TH Köln startet F&E-Projekt zum optimierten Abbruch baulicher Anlagen
- 31 | Bergbaualllasten – heute Umweltlast, morgen Rohstoffquelle
- 32 | Schrottmarktbericht

## Technik

- 34 | Interview mit Rüdiger Martens von Avermann
- 36 | Zerkleinerung von Ausschussprodukten – Zwei Lösungen von Erdwich
- 37 | Produzenten und Entsorger setzen auf Serviceoptimierung
- 38 | Austropressen: Intelligentes Abfallmanagement für Hermes Fulfilment
- 40 | Copex liefert Schrottschere Typ Reflex650 an Loacker
- 40 | Ballen mit bis zu 20 Prozent mehr Dichte
- 41 | Ein neuer Transponder bringt doppelte Sicherheit auf dem Recyclinghof
- 42 | Rulmeca stellt neue Trommelmotoren-Generation TM400 vor
- 43 | Scheren für Shredder-Störfractionen in der Gewerbemüllaufbereitung
- 44 | Die intelligente Anlage von CDE

- 45 | **Index/Events**
- 46 | **Marktplatz**

## Export schlecht recycelbarer Kunststoffabfälle wird ab 2021 untersagt

Das haben die 187 Vertragsstaaten des Basler Übereinkommens zum Umgang mit gefährlichen Abfällen in Genf beschlossen.

Der Export von Kunststoffabfällen aus der Europäischen Union in Entwicklungsländer unterliegt dann verschärften Regeln: Die Abfälle dürfen nur noch frei gehandelt werden, wenn sie gereinigt und gut sortiert sind und sich recyceln lassen. Für den Export anderer Plastikabfälle wird künftig weltweit eine Zustimmung der Behörden der Export- und der Importstaaten erforderlich sein. Bundesumweltministerin Svenja Schulze sieht die schärferen Exportregeln als wirksame Handhabe gegen den zunehmenden Meeremüll.

Laut den neuen Vorgaben könnten nur noch sortenreine Abfälle und so gut wie störstofffreie Mischungen aus Polypropylen, Polyethylen und PET, die nachweislich zum Recycling bestimmt seien, mit anderen Ländern frei gehandelt werden. Da diese Kunststoffe weltweit gefragt seien und einen Marktwert hätten, sei es unwahrscheinlich, dass sie deponiert würden. Gefährliche Kunststoffabfälle und solche, die sich kaum recyceln

lassen, unterliegen nun den Vorgaben des Basler Übereinkommens. Dies bedeutet, dass sie nur mit Zustimmung der Behörden der Export- und der Importstaaten ausgeführt werden dürfen und umweltgerecht entsorgt werden müssen. Die Vollzugsbehörden der Bundesländer, der Zoll und das Bundesamt für Güterverkehr erhalten dadurch eine deutlich verbesserte Grundlage für ihre Ausfuhrkontrollen, auch weil nun klarer als bisher festgelegt ist, welche Abfälle frei gehandelt werden dürfen und welche nicht, erklärt das Bundesumweltministerium. In der EU führe die Neuregelung zu einem Exportverbot von Kunststoffabfällen, die nicht sortiert, verunreinigt und mit anderen Abfallarten vermischt sind. Damit werde die Ausfuhr in Länder verhindert, die über keine angemessene Infrastruktur für die umweltgerechte Entsorgung oder zum Recycling von Kunststoffabfällen verfügen und in denen ein hohes Risiko besteht, dass diese auf Deponien und später in der Umwelt landen.

Die Neuregelung gilt ab 1. Januar 2021; sie muss nun in einen rechtsverbindlichen OECD-Beschluss und anschließend in die europäische Verordnung über die Verbringung von Abfällen übernommen werden. Die Vertragsstaatenkonferenz hat die Staaten zudem aufgefordert, die Vermeidung und umweltgerechte Behandlung von Kunststoffabfällen national deutlich zu stärken.

Im Rahmen einer neu eingerichteten globalen Partnerschaft, in der die Staaten mit Umweltorganisationen und Industrieverbänden zusammenarbeiten werden, sollen Pilotprojekte durchgeführt werden, um die Sammlung und das Recycling in afrikanischen und asiatischen Ländern zu verbessern. Als weiterer Erfolg der Konferenz wird die Verabschiedung von verbesserten Leitlinien zur Abgrenzung von Elektroaltgeräten und gebrauchten Geräten gewertet. Damit soll die illegale Entsorgung von Elektroaltgeräten etwa nach Afrika verhindert werden.

### „Prevent Waste Alliance“ gegründet

Zu den über 30 Gründungsmitgliedern der Vereinigung gehören der BDE und die Unternehmen und Verbandsmitglieder GreenCycle, Remondis, Umicore, Suez und Duales System Deutschland.



„Kreislaufwirtschaft muss in den nächsten Jahren das Top-Thema auf der internationalen Agenda werden“, appellierte BDE-Präsident Peter Kurth anlässlich des Starts der „Prevent Waste Alliance“ am 9. Mai in Berlin. „Mit Blick auf die weltweite Entwicklung von Konsum und Produktion wird immer klarer, dass wir den Ressourcenschutz weiter verstärken und noch intensiver auf Nachhaltigkeit setzen müssen. Wir müssen deshalb den Abfall noch mehr als Rohstoff begreifen. Darin liegt der Schlüssel zur Circular Economy.“

Laut Kurth entwickelten die Mittelschichten weltweit ein Konsumverhalten, das ähnliche Abfallströme wie in Europa hervorbringe. Daher gelte es nun verstärkt, zum einen in diesen Ländern kreislauffähige Abfallstrukturen zu etablieren, zum anderen aber auch internationale Partnerschaften für den Export von Recyclingrohstoffen zu schaffen. Zudem müssten illegale Abfalltransporte auf internationalen Wegen stärker bekämpft und auch strafrechtlich verfolgt werden. „Natürlich lassen sich westeuropäische Strukturen nicht ohne weiteres auf Schwellenländer in Asien oder Afrika übertragen. Es ist aber notwendig und auch sinnvoll, Strukturen der Kreislaufwirtschaft in diesen Ländern modulartig zu entwickeln und aufzubauen. Ein Instrument dazu ist die Prevent Waste Alliance“, erklärte der BDE-Präsident.

Ziel des Bündnisses sind neben der weltweiten Transformation der linearen Wirtschaft zur Kreislaufwirtschaft unter anderem auch Maßnahmen zur Verminderung des Abfalls und Anstrengungen zum Stopp von Schadstoffbelastungen durch Abfälle. Die Gründungsveranstaltung eröffnete der Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Dr. Gerd Müller.

## EU-Mitgliedstaaten müssen Arbeitgeber zu täglicher Arbeitszeiterfassung verpflichten

Die EU-Mitgliedstaaten müssen die Arbeitgeber verpflichten, ein objektives, verlässliches und zugängliches System einzurichten, mit dem die von einem jeden Arbeitnehmer geleistete tägliche Arbeitszeit gemessen werden kann. Das hat der Europäische Gerichtshof (EuGH) in Luxemburg (Az: C-55/18) entschieden.

Geklagt hatte ursprünglich die spanische Gewerkschaft Federación de Servicios de Comisiones Obreras (CCOO) vor dem Nationalen Gerichtshof Spanien (Audiencia Nacional). In der Klage sollte die Deutsche Bank verpflichtet werden, eine Zeiterfassung durchzuführen, die die täglich geleistete Arbeitszeit des einzelnen Arbeitnehmers erfasst. Anders seien die vom Arbeitgeber ermittelten Überstunden der Arbeitnehmer nicht zu überprüfen.

Die Deutsche Bank machte geltend, der Rechtsprechung des Tribunal Supremo (Oberstes Gericht, Spanien) lasse sich entnehmen, dass das spanische Recht keine solche allgemeingültige Verpflichtung vorsehe. Die Audiencia Nacional hegte jedoch Zweifel an der Vereinbarkeit der Auslegung des spanischen Gesetzes durch das Tribunal

Supremo mit dem EU-Recht und hat deshalb den Europäischen Gerichtshof dazu befragt.

Der EuGH stellte fest, dass ohne ein System, mit dem die tägliche Arbeitszeit eines jeden Arbeitnehmers gemessen werden kann, weder die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden und ihre zeitliche Verteilung noch die Zahl der Überstunden objektiv und verlässlich ermittelt werden kann. Dies mache es für die Arbeitnehmer äußerst schwierig oder gar praktisch unmöglich, ihre Rechte durchzusetzen. Ein Zeiterfassungssystem bietet den Arbeitnehmern ein besonders wirksames Mittel, einfach zu objektiven und verlässlichen Daten über die tatsächlich geleistete Arbeitszeit zu gelangen, und erleichtert dadurch sowohl den Arbeitnehmern den Nachweis ihrer geleisteten Arbeitsstunden

als auch den zuständigen Behörden und nationalen Gerichten die wirksame Kontrolle, ob die Arbeitnehmerrechte beachtet werden.

Daher müssen, so das EuGH-Urteil, die Mitgliedstaaten die Arbeitgeber verpflichten, ein objektives, verlässliches und zugängliches System einzurichten, mit dem die von einem jeden Arbeitnehmer geleistete tägliche Arbeitszeit gemessen werden kann. Es obliegt den Mitgliedstaaten, die konkreten Modalitäten zur Umsetzung eines solchen Systems, insbesondere der von ihm anzunehmenden Form, zu bestimmen und dabei gegebenenfalls den Besonderheiten des jeweiligen Tätigkeitsbereichs oder Eigenheiten, sogar der Größe, bestimmter Unternehmen Rechnung zu tragen.

Quelle: bvse

## Methodik zur Messung des Umfangs von Lebensmittelabfällen

Bislang stehen in der Europäischen Union keine ausreichenden Daten über Lebensmittelverschwendung zur Verfügung.

Die EU-Kommission will die Mitgliedstaaten bei der Quantifizierung der Lebensmittelverschwendung auf jeder Stufe der Lebensmittelversorgungskette unterstützen. Dazu wurde eine Methodik entwickelt und beschlossen. Auf der Grundlage einer gemeinsamen Definition von Lebensmittelabfällen soll die Methodik eine kohärente Überwachung des Ausmaßes der Lebensmittelverschwendung in der gesamten Europäischen Union gewährleisten. Jährlich gehen etwa 20 Prozent der in der EU erzeugten Lebensmittel verloren oder werden verschwendet, was zu inakzeptablen gesellschaftlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Schäden führt. Die EU zeigt sich entschlossen, dieses Problem zu lösen und ihr Lebensmittelsystem nachhaltiger zu machen. Die Vermeidung der Lebensmittelverschwendung wurde in dem von

der EU-Kommission im Dezember 2015 angenommenen Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft als einer der vorrangigen Bereiche genannt. Jyrki Katainen, Vizepräsident der Europäischen Kommission zählt darauf, dass sich die Lebensmittelunternehmen aktiv an der Messung, Meldung und Verfolgung des Umfangs von Lebensmittelabfällen beteiligen: „Um wirksame nationale Programme zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung umsetzen und die Kreislauforientierung in der Lebensmittel-



kette fördern zu können, müssen wir wissen, wo wir Lebensmittel verlieren, welche, wie viel und warum.“ Nach dem neuen Abfallrecht sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, nationale Programme zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen umzusetzen sowie die Verschwendung von Lebensmitteln auf jeder Stufe der Lieferkette zu verringern, zu überwachen und darüber Bericht zu erstatten.

Der Methodik zufolge sollen die Mitgliedstaaten einen Überwachungsrahmen einführen und 2020 zum ersten Mal Bericht erstatten; die ersten neuen Daten über den Umfang der Lebensmittelabfälle sollten der Kommission bis Mitte 2022 vorliegen. Der delegierte Rechtsakt untersteht der Prüfung durch die gesetzgebenden Organe und wird dem Parlament und dem Rat bis Ende Juli übermittelt.

## In NRW werden Verbrennungskapazitäten für gefährliche Abfälle knapp

Nordrhein-Westfalen benötigt dringend den Neubau beziehungsweise die Erweiterung bestehender Sonderabfallanlagen, damit ein drohender Kapazitätsengpass zur Beseitigung gefährlicher Abfälle in der Verbrennung abgewendet werden kann.

Dafür sprachen sich die Teilnehmer des diesjährigen bvse-Forums Sonderabfallentsorgung in Leipzig mehrheitlich aus. In Nordrhein-Westfalen fallen deutschlandweit die meisten gefährlichen Abfälle an. Das Bundesland hat hier das größte Behandlungsvolumen: Rund 7,06 Millionen Tonnen gefährliche Abfälle wurden in 2017 in unterschiedlichen Prozessen behandelt. Das Aufkommen an Sonderabfällen ist abhängig von der produzierenden Industrie und damit proportional zum Wirtschaftswachstum. Darüber hinaus stammt ein nicht unerheblicher Mengenanteil aus Sanierungen, Rückbau und Umweltschutz.

Für das Aufkommen gefährlicher Abfälle prognostiziert Dr. Bärbel Birnstengel, Prognos AG, aufgrund der Arbeiten zum Teilplan „Aufkommen und Behandlung gefährlicher Abfälle in Nordrhein-Westfalen“ für den Zeitraum 2020 bis 2030 eine Fortsetzung der positiven Wirtschaftsentwicklung. Hierdurch sowie aus Gründen einer strengen Chemikalienpolitik wird das Aufkommen an Sonderabfällen weiter ansteigen. In NRW sorgen die privatwirtschaftlich organisierten Sonderabfallverwerter dafür, dass die gefährlichen Abfälle, die die Wirtschaft erzeugt, fach- und sachgerecht entsorgt werden. Darüber hinaus wird das Ressourcenpotenzial dieser



Abfälle soweit wie möglich genutzt. Das bedeutet, dass die verwertbaren Anteile für die Kreislaufwirtschaft aufbereitet und die verbleibenden Schadstoffe beseitigt werden müssen. Dabei werden die Herausforderungen schwieriger: Mit fortschreitender Technisierung entstehen neue Abfallarten, die in ihrer Zusammensetzung komplexer werden. Überdies kann die Zusammensetzung der Sonderabfälle innerhalb einer Schlüsselnummer stark variieren.

### Anmeldefristen von bis zu acht Wochen

„Mit unseren Behandlungsanlagen holen wir bereits aus den anfallenden Abfallströmen alles heraus, was an stofflichem Potenzial derzeit technisch und wirtschaftlich machbar ist – nichtsdestotrotz müssen wir immer noch einen Teil in die Verbrennung absteuern. Derzeit erleben wir jedoch, dass gefährliche Abfälle in Nordrhein-Westfalen nicht oder nur bei stetig steigenden Kosten für Verbrennung

und Logistik angenommen werden“, berichtet Gerhard Zimmermann, stellvertretender Vorsitzender des Fachverbands Sonderabfallwirtschaft. „Für die thermische Behandlung sind Anmeldefristen von sechs bis acht Wochen an der Tagesordnung. Die Preiserhöhungen resultieren aus knappen Verbrennungskapazitäten.“

Die Angst vor einer Verschlimmerung dieser angespannten Entsorgungssituation nimmt den Erfahrungen nach zu, denn spätestens, wenn in naher Zukunft auch die Kohlekraftwerke aus der Verbrennung von Abfällen aussteigen, fehlen über eine Million Tonnen an Mitverbrennungskapazitäten. Langwierige Genehmigungsverfahren und Kosten von rund 160 Millionen Euro für eine Verbrennungsanlage mit einer Kapazität von 120.000 Jahrestonnen machen den Bau einer privatwirtschaftlichen Anlage für mittelständische Entsorger zu einer nicht stemmbaren Investition. Die mittelständischen Entsorger von gefährlichen Abfällen appellieren deshalb in Nordrhein-Westfalen an die Politik, Maßnahmen zu ergreifen, um einen sich abzeichnenden Engpass bei der Entsorgung zu verhindern. Eine Möglichkeit für die zeitnahe Erweiterung der Verbrennungskapazitäten ist der Ausbau der AGR – Abfallentsorgungsgesellschaft Ruhrgebiet mbH.

**RECYCLINGTECHNIK  
FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE**

**ZENO**

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

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

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



# Recycling in Europa: Die Kluft wächst zwischen Ist und Soll

Es wird teuer, falls die EU-Mitgliedstaaten die Abfallwirtschaftsziele nicht erreichen.

Die Europäische Union visiert Recyclingquoten für das Jahr 2035 an, die bei mindestens 65 Prozent liegen; für Deponierung sind höchstens zehn Prozent vorgeschrieben. Diese Raten setzen sich aus unterschiedlichen Vorgaben aus Abfallrahmen-, Deponie-, Verpackungs-, ELV-, Batterie- und WEEE-Richtlinien zusammen. Schon heute klaffen zwischen den für 2020 vorgesehenen und erreichten Quoten Lücken, die sich bis 2035 stellenweise noch deutlich erweitern. Die EU hat jetzt eine Studie erstellen lassen und veröffentlicht, die zeigt, wie groß diese Lücken in den Mitgliedstaaten bereits heute ausfallen, bis 2035 ausfallen werden und dann zusätzliche Kosten erforderlich machen.

## Umsetzungslücke für Siedlungsabfälle: sieben Prozent

Im Moment beläuft sich die Umsetzungslücke auf sieben Prozent für alle Siedlungsabfälle und es wird erwartet, dass sie künftig auf 16 Prozent ansteigt. Bei Kommunalabfall-Deponien beträgt die Kluft vier beziehungsweise 17 Prozent. Verpackungsabfälle hinken um 0,1 und zukünftig um 2,1 Prozent hinterher. Die Behandlung von Altfahrzeugen weist schon jetzt eine Lücke von 3,0 Prozent bei Wiedergewinnung und 0,5 Prozent beim Recycling auf und liegt bei Batterien und Akkus bei 2,2 Prozent. Für Abfalltransporte wurden 2011 rund 20 Prozent als illegal vermutet; neuere Daten deuten darauf hin, dass 37 Prozent der Transporte von Elektro(nik) und Altfahrzeugen nach Afrika oder Asien gehen. Schätzungsweise werden bis 2030 rund 30,8 Millionen Tonnen an Lebensmittelabfällen aus Einzelhandel und Privatkonsum zu wenig behandelt werden.

Die Quoten hinsichtlich der 2035 auf Deponien zu bringenden Kommunalabfälle werden in Griechenland, Kroatien und Zypern um mehr als 60 Prozent verfehlt; Malta erreicht sogar 72 Prozent. Mengenmäßig zählen Spanien,

Italien, Frankreich und Polen zu den größten Abweichlern. Die Reduktion von biologisch abbaubaren Siedlungsabfällen in der EU 28 weist bereits jetzt eine Umsetzungslücke von 5,5 Millionen Tonnen auf, die sich zukünftig auf 7,7 Millionen Tonnen erhöhen wird. Als negative Spitzenreiter stechen Griechenland, Kroatien, Zypern und Malta hervor, die die Messlatte um 101, 80, 59 und 49 Prozent verfehlen werden. An der Abfallmenge gemessen, zählen Griechenland, Rumänien und Spanien zu den deutlichsten Ausreißern.

## Besondere Lücken im Kunststoff- und Aluminium-Recycling

Bei den Verpackungsabfällen soll die jetzige Umsetzungslücke im Recycling der EU28 von 931.513 Tonnen im Jahr 2030 auf über drei Millionen Tonnen anwachsen; mengenmäßige Spitzenreiter sind hier Polen (mit rund 676.000 Tonnen), das Vereinigte Königreich (rund 600.000 Tonnen), Frankreich (rund 500.000 Tonnen) und Italien (knapp 400.000 Tonnen). Laut Eurostat werden dabei im Jahr 2030 die Lücken bei Kunststoff- und Aluminium-Recycling mit über 1,9 Millionen Tonnen am größten, gefolgt von Papier/Karton-Recycling mit rund 1 Million Tonnen vor der Behandlung von Fe-Metallen, Glas und Holz.

Auch bei den Sammelquoten der Elektro(nik)geräte-Abfälle soll die Kluft zwischen Ist und Soll von jetzt 22.631 auf zukünftig 1,26 Millionen Tonnen anwachsen. Hier fallen im Hinblick auf Mengen besonders Deutschland mit knapp 350.000 Tonnen und Frankreich mit rund 315.000 Tonnen auf – noch weit vor Polen mit rund 100.000 Tonnen und den anderen Staaten. Größter Abweichler ist Lettland mit 38,7 Prozent. Nach Verschärfung der Sammelquoten im Januar 2019 werden freilich nur vier Mitgliedstaaten innerhalb der Zielvorgaben liegen. Bei den Erfassungsquoten

für Batterien tut sich – bei allerdings schlechter Datenlage – zurzeit eine Lücke von 4.631 Tonnen auf, zum größten Teil verursacht von Italien mit rund 2.600 Tonnen, Spanien mit rund 800 Tonnen und Polen mit über 700 Tonnen. Die prozentualen Quotenabweichungen der Mitgliedstaaten liegen alle unter der Marge von 17,8 Prozent, die Malta erreicht.

Die Umsetzungslücke in der EU 28 bei Wiedergewinnung und Wiederverwendung von Altfahrzeugen summiert sich bis dato auf knapp 192.000 Tonnen, woran Italien mit knapp 135.000 Tonnen den hauptsächlichen Anteil beiträgt. Italien steuert auch rund 27.000 Tonnen von etwas über 32.000 Tonnen zur Lücke in Recycling und Wiederverwendung bei. Die höchste Abweichterquote von den Zielvorgaben erzielt Malta mit 50 Prozent.

### Mangelhafte Umsetzung – hohe Folgekosten

Es gibt eine Reihe quantifizierbarer Auswirkungen der Abfallwirtschaft, die von verloren gegangenen Abfallmengen bis hin zu Folgekosten von Emissionen auf die Gesundheit der Bevölkerung reichen. Die Autoren der Studie geben aber auch offen zu, dass sie die Negativeffekte von unzulässigen Deponierungen sowie illegalen Exporten, aber auch die nicht realisierten Marktvorteile durch eine Kreislaufwirtschaft sowie reduzierte Kosten für die Gewinnung von Rohstoffen Überlappungseffekte nicht in Zahlen ausdrücken können. Außerdem seien Überlappungseffekte in Richtung energetischer Nutzung, unlauterer Wettbewerb aufgrund von ungleicher Implementierung, Gerichtskosten bei Rechtsstreitigkeiten und steigende Verwaltungsaufwendungen für die Industrie nicht abschätzbar.

Dennoch kommen die Verfasser der Studie zum Schluss, dass durch mangelhafte Umsetzung der 2020er-Ziele der Abfall-, Verpackungs- und Deponie-Richtlinie europaweit erwartungsgemäß acht Millionen Tonnen Material nicht recycelt, fünf Millionen Tonnen an biologisch abbaubaren Abfälle auf die Deponien gebracht und 30,8 Millionen Tonnen an Lebensmitteln nicht verwertet werden. Auf 2035 hochgerechnet, ergibt sich ein Minus von 20 Millionen Tonnen an nicht recyceltem Material und ein Mehr von 42 Millionen Tonnen auf den Deponien. Hinzu kommen die Folgekosten von 20,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>.

### 107 Milliarden Euro zur Realisierung zukünftiger Vorhaben

In barer Münze ausgedrückt, stehen – um die Lücke gegenüber den Zielen des Kreislaufwirtschaftspakets zu schließen – bereits jetzt 1,7 Milliarden Euro an; zur Erfüllung zukünftiger Vorgaben sind zwölf Millionen Euro fällig. Um die UN-Zielsetzung für nachhaltige Entwicklung bei Lebensmitteln zu erreichen, werden 92 Milliarden Euro nötig sein. Und um illegale Deponierungen zu verhindern, sind schon jetzt Kosten zwischen drei Millionen und 1,3 Milliarden Euro veranschlagt. Um die gegenwärtigen Vorgaben zu erfüllen, müssten im Altfahrzeug-Sektor 150 Millionen Euro und bei Elektro(nik)geräten 1,4 Milliarden Euro nachgeführt werden. Insgesamt belaufen sich die Schätzungen für Europa auf rund vier Milliarden Euro zur Erfüllung der

gegenwärtigen Aufgaben und 107 Milliarden Euro zur Realisierung zukünftiger Vorhaben.

Wie erwähnt, summieren sich die reinen Materialwerte zum Erreichen der großen 2020er-Ziele europaweit auf insgesamt 1,715 Milliarden Euro, die sich nach Mitgliedstaaten aufschlüsseln lassen. Dabei liegen Spanien (553 Mio. €) und Rumänien (445 Mio. €) weit vor dem Vereinigten Königreich (177 Mio. €), Portugal (127 Mio. €), der Slowakei (83 Mio. €) und Griechenland (82 Mio. Euro). Sozusagen (noch) schuldenfrei sind Österreich, Belgien, Tschechische Republik, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Irland, Italien, Litauen, Luxemburg, die Niederlande und Schweden, also knapp die Hälfte der EU-28. Um die Lücken zu künftigen Zielen zu schließen, müssen alle Mitgliedstaaten in ihre Taschen greifen. Als Spitzeneinzahler fungieren das Vereinigte Königreich (1.181 Mio. €), Italien (1.161 Mio. €) und Frankreich (1.151 Mio. €), gefolgt von Spanien (860 Mio. €), Deutschland (842 Mio. €) und Polen (631 Mio. €). Europaweit stehen insgesamt 8,2 Milliarden Euro zum Ausgleich von Umsetzungslücken an.

### Jährlich 35 Tonnen Verlust an Edelmetallen

Was die WEEE-Richtlinie angeht, klafft in Europa eine weitere Lücke von einer halben Milliarde Euro gegenüber der Vorgabe für 2019. Die gleiche Summe wäre fällig, um den Auflagen für Glas, Kunststoff und Metallen zur Wiederverwendung von Elektro(nik)-Produkten nachzukommen. Schätzungen zufolge gehen dadurch jährlich 35 Tonnen an Edelmetallen verloren: 25,1 Tonnen Silber, 7,6 Tonnen Gold und 2,5 Tonnen Platingruppen-Metalle – momentaner Marktwert: 300 Millionen Euro. Hinzu kommt eine Umsetzungslücke gegenüber der Altfahrzeug-Direktive von 146 Millionen Euro und gegenüber der Batterie-Richtlinie von 4.631 Tonnen.

Diese Zahlen sollten laut Hinweis der Studien-Verfasser aufgrund der Datenlage nicht als letztendlich gültig angesehen werden. Dennoch dürften sich die Kosten dafür, dass die europäischen Abfall-Richtlinien nicht vollzogen wurden, im Jahr 2018 auf 3,2 bis 4,8 Milliarden belaufen haben. Zusammen mit den entsprechenden Kosten für Nichtvollzug bei Luft, Natur und Biodiversität, Wasser, Chemikalien, Industrie-Emissionen und -Unfallrisiken wären in diesem Jahr bereits Ausgaben in Höhe von 29,7 bis 79,6 Milliarden Euro beziehungsweise 54,7 Milliarden Euro im Mittel notwendig gewesen, um mit den gesetzlichen Anforderungen mitzuhalten.

Eine Empfehlung zum politischen Handeln liefert die Studie nicht. Sie klärt allerdings darüber auf, dass Umsetzungslücken für die Gesellschaft kostspielig sind und sich auf verschiedene Art und Weise manifestieren können – so, wie sich beispielsweise ein niedriges Niveau beim Abfallrecycling in nicht verwirklichten Marktchancen ausdrückt.

Die 166 Seiten starke Studie zu „The costs of not implementing EU environmental law“ kann unter [http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/study\\_costs\\_not\\_implementing\\_env\\_law.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/study_costs_not_implementing_env_law.pdf) heruntergeladen werden.



# Metallrecycling: Aktuelle Projekte und Themen

„Die bei weitem effektivste Option für alle Metalle scheint eine Zunahme der Sekundärproduktion zu sein“, heißt es in einer EU-geförderten Studie zu künftigen Umweltauswirkungen von Metallen. Ein Teil dessen, was Wissenschaft und Forschung aktuell dazu beitragen können, wurde auf der Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz am 11. und 12. März vorgestellt und im Tagungsband veröffentlicht.

## Ungenutzte Potenziale bei Anlagenplanung bedenken

Großschredderanlagen unterliegen umweltrechtlichen Vorgaben, die sich ändern können. Daher muss bei ihrer Planung und Projektierung mitbedacht werden, dass sich auch zukünftig Investitions- und Betriebskosten wirtschaftlich gestalten. Zu beachten sind dabei unter anderem die Notwendigkeit von Produktionscontrolling, die Erfassung variabler und fixer Gesamtkosten sowie der nicht-monetären Leistungszahlen und außerdem eine Konzeptionierung der Gesamtanlageneffektivität zur Darstellung und Klassifizierung ungenutzter Potenziale. Eine umfassende Systemkonzeptionierung hilft, Bestandstechnik und Neuerungen zu verbinden. Laut Torben Krafczyk (TSR Recycling GmbH & Co KG) ist das ökologisch wie ökonomisch unumgänglich: Schon heute sei abzusehen, dass kommende umweltrechtliche Veränderungen Investitionsvolumina erfordern, die weit über den Kalkulationen der vergangenen Jahrzehnte liegen.

## Neue Herausforderungen für die Stahl-Metallurgie

Stahlschrott besitzt außerordentlich günstige Recyclingeigenschaften: Stahlschrottreycling reduziert den Import von Eisenerz und Koks-kohle, benötigt nur 64 Prozent der für die Produktion aus Primärrohstoffen benötigten Energie und leistet einen Beitrag zur Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Doch entstehen durch Kombination von Stahl mit anderen Materialien auch neue Herausforderungen an die Metallurgie. Dem müsse die Stahlrecyclingwirtschaft mit innovativen Sortier- und Aufbereitungstechniken für qualitätsgesicherten Sekundärrohstoff begegnen. Chancen hierfür bietet die Digitalisierung durch transparente Informationsflüsse und durch die Kombination von intelligenter Software und optimierter Sensorik, um die Sortenreinheit zu erhöhen, erklärt Daniela Entzian (BDSV Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen). Weitere Änderungen sind nach ihrer Darstellung durch einen globalen Anstieg der Rohstahl-

produktion, der Stahlnachfrage sowie der Schrottverfügbarkeit zu erwarten. Kurzfristig verfügbarer Schrott werde zum knappen Gut, wodurch das Elektrostahlverfahren an Bedeutung gewinnen und die schrottbasierte Stahlerzeugung zur dominierenden Methode werden dürfte.

### Stäube und Schlämme von Schwermetallen entfrachten

Für das Recycling von Zink aus materialreichen Stahlwerkstüben existieren bereits mehrere pyro- und hydro-metallurgische sowie hybride Verfahren. Nur der Wälzprozess hat sich ökonomisch durchgesetzt, produziert jedoch große Mengen metallhaltiger Schlacke zur Deponierung und ist bei Zinkgehalten unter 15 Prozent wirtschaftlich unattraktiv. Da Alternativen nicht mehr zur Anwendung kommen, wandern auch die Inhalte von Gichtgasschlämmen wie Zink, Kohlenstoff und Eisen auf die Deponie. Ein Kooperationsprojekt der Ferro Duo GmbH und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung soll nun ein Verfahren entwickeln, das die in Filterstäuben und -schlämmen enthaltenen Schwermetalle in Chloriden bindet und verdampfen lässt. In erster Linie wird auf die Schwermetall-entfrachteten Stäube und Schlämme abgehoben, aber Ziel ist auch die Gewinnung der als Zinkchlorid abgeschiedenen Zinkfracht als Sekundärrohstoff. Bisherige Versuche im Labor- und Technikumsmaßstab ergaben „exzellente Abreicherungsgrade“ von 99,7 Prozent für Zink und Blei aus Stahlwerkstüben. Mit dem gleichen Verfahren behandelte Elektroofenstaub ergab nur die minimal erreichbaren Zink- und Bleigehalte.

### Edelmetall- und Sondermetall-Recycling verbessern

Wie lässt sich die Rückgewinnung von Edel- oder Sondermetallen stärken? Das untersuchte das ILESA-Projekt im Auftrag des Bundesumweltamtes beispielhaft an Neodym-Eisen-Bor-Magneten (NdFeB-Magnete) und Edelmetall-haltigen Leiterplatten aus Altfahrzeugen. Ergebnis: Zur Verbesserung des Recyclings Seltenerdmetall-haltiger Magnetwerkstoffe werden unter anderem eine Kennzeichnungspflicht für Magnete, die Einführung einer Verwertungsquote für Sondermetalle und die Einrichtung von Langzeit-Zwischenlagern empfohlen. Designvorgaben für die Fahrzeughersteller, verbesserter Rücklauf von Altfahrzeugen und Projekte zur optimierten Edelmetall-Ausbeute aus Shredderfraktionen sollen das Edelmetallrecycling aus der Fahrzeugelektronik verbessern helfen. Jedoch dämpfte Siegfried Kreibe, Stellvertretender Geschäftsführer der bifa Umweltinstitut GmbH, die Erwartungen: Aus Sicht des Klimaschutzes „erscheinen in Implementierung und Umsetzung aufwendige, gesetzgeberische Maßnahmen kaum angemessen“. Andererseits seien weitere Aktivitäten, die auf die Rückgewinnung von Sonder- und Edelmetallen aus den Abfallströmen zielen, „sinnvoll und wünschenswert“. (Siehe dazu auch Seite 11)

### Besonders: die Wiedergewinnung von Superlegierungsschrotten

Superlegierungen behalten auch nach langen Nutzungszeiten bei Temperaturen von über 650 und teilweise über 1.000 Grad Celsius – je nach Legierung – ihre Eigenschaf-

ten. Die bei ihrer Herstellung anfallenden Schrottsorten können großenteils direkt als Kreislaufschoch wieder eingesetzt werden. Produktionsschrotte müssen einer qualitätsgesicherten Sortierung und Aufbereitung unterzogen werden; für sie besteht ein geschlossener Kreislauf. Bei Revisionen und Abbrüchen anfallende Altschrotte bedürfen einer besonderen Analytik und mechanischen Bearbeitung, um Sortenreinheit zu erzielen. Das eigentliche Recyceln von Superlegierungsschrotten beginnt damit, das Material auf eine bestimmte Kleinstückigkeit zu reduzieren, um es für die Schmelzen im Vakuumöfen kontinuierlich nachfördern zu können, erläuterte Joachim Lünig, Siegfried Jacob Metallurgie GmbH & Co. KG. Und warnte vor Legierungs-Altschrotten, deren mögliches Downcycling durch alternative Verfahren zur Wiedergewinnung aufgehalten werden sollte. (Siehe auch Seite 14)

### Ein innovatives Polymetall-Recycling realisieren

Die europäische Rohstoffstrategie zielt aktuell darauf ab, dass Recycling von Metallen in einem angemessenen Verhältnis von Nutzen und Aufwand betrieben wird. Der Aufwand für eine Aufbereitung ist dabei abhängig vom Grad der Aufbereitung und den zur Verfügung stehenden Metallurgiemodulen. An der Schnittstelle von Metallurgie und Aufbereitung lässt sich jedoch durch Verzahnung ein innovatives Polymetall-Recycling realisieren. Wie, verdeutlichte Elinor Rombach (RWTH Aachen Universität) anhand des Recyclings von Lithium-Ionen Batterien, das anstelle konventioneller Rückgewinnungsrouten vielmehr durch zusätzliche thermische und mechanische Konditionierungen sowie den Einbezug von hydrometallurgischen Verfahren optimiert wird. Daraus resultiert unter anderem ein sauberes, spezifisches und marktgerechtes Kupfer-Aluminium-Konzentrat mit positivem Marktwert. Insgesamt greifen die innovativen Prozessvarianten zur Behandlung von Polymetallen an der besagten Schnittstelle auf robuste, vielfach mechanische und kostengünstige Techniken mit bewusster Beschränkung der Verfahrenstiefe zurück.

### Magnetwerkstoffe sortieren und aufbereiten

In heutiger Technik verbaute Dauermagnete kommen in unterschiedlichen Konzentrationen vor, weshalb für ihre Rückgewinnung verschiedene Rahmenbedingungen gel-

Anzeige:

**Das Original seit 1931.**

- Baukastensysteme
- Komplettförderer
- Sonderbau
- Zubehör und Ersatzteilservice

**BERTRAM**  
Förderanlagen | conveyor-systems

bertram-hannover.de

ten. Eine Forschergruppe der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen und der Universität Duisburg-Essen untersuchte daher Verfahren, um Magnete von Eisen zu separieren und/oder sie nach Legierungen oder Hauptlegierungsanteilen zu sortieren. Das Recycling dieser hochreinen Konzentrate erfolgt spezifisch für die jeweilige Legierung. Die Aufkonzentrierung von hochreinen Selten-Erd-Magneten und Magnetgemischen beispielsweise ist bei starker Verdünnung angebracht. Eine Trennung von Eisen und Magneten bei Festplattenschrott (hauptsächlich NdFeB-Magnete) ermöglicht die Aufkonzentrierung von Magnetgemischen mit bis zu 41,5 Massenprozenten, im Bereich der 1-5-Millimeter-Fraktion sogar bis 92 Massenprozent. Die Klassifizierung von Dauermagneten aus Magnetgemischen spricht aus Sicht der Forscher theoretisch eher für eine Verschlechterung; lassen sich allerdings Magnete von einer Magnetmischung trennen, ist eine Rückgewinnung durch Recyclingverfahren möglich. Die Behandlung von Kunststoff-gebundenen Magneten gilt nach wie vor als problematisch.

### Metallspäne und Schleifschlämme entölen

Jährlich fallen in metallverarbeitenden Betrieben rund 1,5 Millionen Tonnen Metallspäne und 280.000 Tonnen Schleifschlämme an – vielfach mit Kühlschmierstoffen aus den Bearbeitungsprozessen versetzt. In dieser Form gelten sie als gefährliche Abfälle. Das „Kompass“-Projekt (Kontinuierliche Öl- und Metallrückgewinnungs-Prozessanlage für Schlämme und Späne) hat verschiedene Verfahren untersucht, die die Belastung dieser Materialien aufheben und sie metallurgisch wiederverwendbar machen. Metallspäne lassen sich durch Einsatz von Senkrechtschneckenförderern und Waschungen im Gegenstromprinzip auf Restölgehalte von unter 0,1 Prozent reinigen. Für Schleifspäne empfiehlt sich eine thermische Entölung unter Schutzgas-Atmosphäre, in der die Öldämpfe kondensieren. Eine großtechnische Anlage zur Säuberung von Metallspänen mit einem Durchsatz von zwei Tonnen pro Stunde ist geplant. Ebenso wäre eine Anlage zur Rückgewinnung sortenreiner Schleifschlämme bei günstigen Energiekosten denkbar und rentabel. Auch würde sich für dieses Material eine adsorptive Entölung für einen Restölgehalt von unter einem Prozent eignen.

Bei Anwendung der Wirbelstrom-Sortiertechnik mit statischen Magneten verkörperte bislang der exzentrische Abscheider Stratos den Stand der Technik. In einem mehrjährigen Forschungsprojekt wurden nun zwei neue Bauarten entwickelt. Wie Georg Doninger (IFE Aufbereitungstechnik GmbH) berichtet, wird Stratos – charakterisiert durch eine höhere Flugbahn mit niedriger tangentialer Geschwindigkeit – ergänzt durch den exzentrischen Wirbelstromabscheider Vios – mit flacherer Flugbahn, aber gezielter tangentialer Beschleunigung – und den Enos, der erstmals die Sortierung durch radiale Abstoßung mithilfe eines statischen Magnetsystems ermöglicht.

### Automobilschrott-Legierungen mit LIBS erkennen

Produktionsschrotte in der Automobilindustrie bestehen in der Hauptsache aus mehr oder minder zufälligen Mi-

schungen von 5.xxx- und 6.xxx-Legierungen, die einen effektiven Einsatz in Gießereien verhindern. Erste Ergebnisse einer auf laserinduzierter Plasmaspektroskopie (LIBS) basierten Sortiermaschine zeigen, dass separierter Automobilschrott trotz unsicherer Zusammensetzung der Eingangsmaterialien hohe Qualitätsanforderungen erfüllen kann. Wie Claudius Laska (Hydro Aluminium Rolled Products GmbH) veranschaulichte, konnte die Anlage für eine Mischung von einem Drittel 6.xxx- und zwei Drittel 5.xxx-Legierungen bei der Sortierung über Magnesium und Silizium eine 98-prozentige Reinheit für 6.xxx-Legierungen erreichen. Dennoch müsse – aufgrund von Störfaktoren – bei der Auswahl von Sortierkriterien „eine intelligente Kombination von Elementen erfolgen“.

In ähnlichem Zusammenhang konzentrierte sich die BMBF-Fördermaßnahme PLUS auf Legierungen in Nischenmärkten, namentlich auf die Materialklassen Schnellarbeitsstahl, Titan und Hartmetall. Zur Identifikation der Metallschrotte griffen die Forschungspartner – das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT und die Cronimet Ferroleq GmbH – auch hier auf LIBS und eine Förderbandanlage zurück, die auf sensorgestützte Sortierung und einen automatisierten Austrag optimiert wurde. Entscheidend für die Verbreitung dieser Technologien im Recycling – so das Fazit der bisherigen Untersuchungen – werde sein, „inwieweit die automatisierten Systeme auf die Unwägbarkeiten bei der Aufbereitung von Wertstoffen, wie den legierten Metallschrotten, reagieren können“.

### Gleichzeitig Bestandsaufnahme und Nachschlagewerk

Die im Tagungsband aufgeführten Projekte oder Forschungsthemen erstrecken sich über weite Bereiche der Metallrecycling-Branche. Sie decken ein Areal ab, das bei der Anlagenplanung beginnt und anschließend das Recycling bekannter Metalle wie Stahl und Zink betrifft, bevor die Rückgewinnung von Edel- und Sondermetallen, Superlegierungen sowie Polymetallen in den Fokus rückt. Berichte über Detailbereiche wie Magnete und Metallspäne beziehungsweise -schlämme schließen sich an, die durch technische Informationen zu neuen Wirbelstrom-Aggregaten, Anwendungen der laserinduzierter Plasmaspektroskopie und der Sortierung von legierten Metallschrotten per Sensor ergänzt werden.

Die Referenten sind – sofern nicht ohnehin durch jahrelange Erfahrung in Theorie und/oder Praxis mit den Themen verbunden – in die jeweilige Forschung oder Projektarbeit involviert. Mit diesem Tagungsband – er behandelt neben Metallen auch schwerpunktmäßig Wirtschaft/Strategien/Recht, Kunststoffe, Elektronik und Elektromobilität – hat der Vivis-Verlag einer langen erfolgreichen Buchreihe einen weiteren Band hinzugefügt, der beides ist: eine Bestandsaufnahme aktueller Projekte und Themen und ein detailliertes technisches Nachschlagewerk auch über die erste Lektüre hinaus.

„Recycling und Rohstoffe“, Band 12, hrsg. v. Stephanie Thiel, Olaf Holm, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, Daniel Goldmann, Bernd Friedrich, TK Verlag 2019, ISBN: 978-3-944310-46-6.

# Lohnt sich eine verstärkte Rückgewinnung von Edel- oder Sondermetallen?

Inwieweit lassen sich geeignete Abfallströme so lenken, dass die Rückgewinnung von Edel- oder Sondermetallen gestärkt wird? Das untersuchte das ILESA-Projekt im Auftrag des Bundesumweltamtes. Ergebnisse stellte Dr. Siegfried Kreibe, Stellvertretender Geschäftsführer der bifa Umweltinstitut GmbH, auf der Berliner Recycling- und Rohstoff-Konferenz vor.

Beispielhaft untersuchte das Projekt Neodym-Eisen-Bor-Magnete (NdFeB-Magnete) und Edelmetall-haltige Leiterplatten aus Altfahrzeugen, wobei die Magnete aufgrund ihrer Menge im Einzelgerät und Leiterplatten aufgrund ihres Gesamtpotenzials ausgewählt wurden. Bei der Separation von NdFeB-Magneten aus Industriemotoren bestehen Schwierigkeiten, das Material kaum identifizieren und oft nur zerstört oder mit großem Aufwand entnehmen zu können. Der manuelle Ausbau von Festplattenmagneten bereitet Probleme aufgrund der geringen Größe und der Notwendigkeit zur Entmagnetisierung. An Leiterplatten aus Altfahrzeugen steht ein jährliches Potenzial von rund 500 Tonnen mit einem Edelmetall-Neuwarenwert von rund sechs Millionen Euro zur Verfügung. Allerdings ist ihr Ausbau nur teilweise mit vertretbarem Aufwand möglich, und der Erlös muss die gesamte Verwertungskette finanzieren. Zwar werden Mehrerlöse durch bessere Aluminiumpreise mög-



lich, jedoch sinkt tendenziell der Edelmetallgehalt von Leiterplatten.

## Gesamtausbeute gleich null

Die ILESA-Forscher entwickelten eine Berechnungs- und Bewertungsmethode für die einzelnen Verfahrens-

schritte, mit denen die Metalle rückgewonnen werden. Dabei ergibt für 2020 die detaillierte Betrachtung der jetzigen Erfassung, Vorseparation, Aufbereitung und Verwertung von NdFeB-Magneten aus Industriemotoren, IT-Anwendungen und Pkw-Elektromotoren eine Gesamtausbeute



## 30 JAHRE ERFAHRUNG IN DER ENTWICKLUNG UND PRODUKTION VON ZERKLEINERUNGSMASCHINEN

Das THM recycling solutions Serviceangebot:

- Neu- und Gebrauchtmaschinen
- Kompetente Beratung, telefonisch oder bei Ihnen vor Ort
- Schnelle zuverlässige Lieferung direkt ab Lager
- Reparatur, Überholung, Montage, Inbetriebnahme, mechanisch wie elektrisch

So erreichen Sie uns: +49 (0) 72 62 / 92 43 -200

Standorte: 75031 Eppingen (Hauptsitz, Produktion, Lager und Service)  
34613 Schwalmstadt (Servicestützpunkt West)



THM recycling solutions GmbH  
Sulzfelder Str. 38 · 75031 Eppingen, Germany  
Fon: +49 (0) 72 62 / 92 43 -200 · Fax: +49 (0) 72 62 / 92 43 -29  
info@thm-rs.de · www.thm-rs.de

gleich null, da Dysprosium, Neodym und Praseodym vollständig verloren gehen. Nach Umsetzung und Verbesserung von Maßnahmen wäre eine Rückgewinnungsquote von 6,8 Prozent realistisch und könnte – sehr optimistisch geschätzt – bis 42,3 Prozent steigen. Ein ähnliches Bild liefert die Behandlung von Leiterplatten. Auch hier gehen derzeit die Zielmetalle Gold, Silber, Palladium und Platin im Recyclingprozess komplett verloren. Durch Verbesserungen sind realistische Ausbeute-Raten von 5,9 Prozent und bestenfalls von 41,6 Prozent denkbar. Um dahin zu gelangen, müssten die Erfassungsstrukturen effizienter gestaltet, bei der Vorseparation die manuelle Demontage von Elektronik-Bauteilen ausgeweitet, Ziel-Prozessketten bei der Aufbereitung realisiert sowie bei der Verwertung die Edelmetallausbeute gesteigert werden.

**Was sich verbessern lässt**

Zur Verbesserung des Recyclings Seltenerdmetall-haltiger Magnetwerkstoffe werden unter anderem eine Kennzeichnungspflicht für Magnete, die Einführung einer Verwertungsquote für Sondermetalle, die Einrichtung von Langzeit-Zwischenlagern

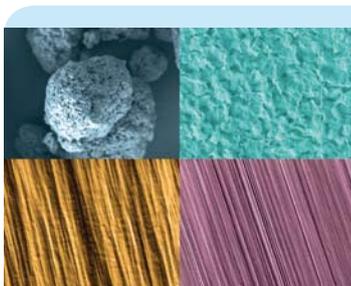
und die Initiierung eines Netzwerks zur Erfassung und Demontage von Elektro-Fahrrädern empfohlen. Zur Stärkung des Edelmetallrecyclings aus Fahrzeugelektronik schlägt ILESA unter anderem Designvorgaben für die Fahrzeughersteller, verbesserten Rücklauf von Altfahrzeugen und Projekte zur optimierten Edelmetallausbeute aus Schredderfraktionen vor. Zu den übergeordneten Maßnahmen zählen die Entwicklung eines Recycling-Warenwirtschaftssystems, die Verbreitung von Füllstand-Erfassungssystemen und eine Stoffstrom-übergreifende Bündelung zur besseren Auslastung der Logistikketten.

**Nur wenige tausend Einwohnerwerte**

Das Umweltentlastungs-Potenzial des Sonder- und Edelmetall-Recyclings berechnet sich aus den eingesparten Treibhausgasmengen durch Verzicht auf Primärproduktion abzüglich der Emissionen aus der Verwertung. Dabei wird bei den NdFeB-Magneten bei einem Einsparpotenzial von rund 370 Einwohnerwerten (EW) selbst bei einer Ausbeute von 50 Prozent lediglich ein Bruttonutzen von rund 180 EW erzielt; eine zehnpromtente Ausbeute ergibt einen Bruttonutzen von rund 35 EW.

Ähnliche Werte liefert auch das Recycling von Fahrzeug-Elektronik, die ein Potenzial von rund 330 EW aufweist. Zwar werden künftig erheblich steigende Mengen an NdFeB-Magneten erwartet, doch werde der Effekt durch zunehmende Gebrauchtgeräte-Exporte, Verluste entlang der Versorgungskette und Emissionen bei der Verwertung auf wenige tausend Einwohnerwerte gedämpft. Aus Sicht des Klimaschutzes – so Siegfried Kreibe – „erscheinen daher in Implementierung und Umsetzung aufwendige, gesetzgeberische Maßnahmen kaum angemessen“. Freilich sei der Klimaschutz nur ein Aspekt, durch den die Umweltbelastung durch Primärgewinnung von Metallen, die Versorgungssicherheit und die Rohstoffsicherung nicht aus dem Blick geraten dürfe. Weitere Aktivitäten, die auf die Rückgewinnung von Sonder- und Edelmetallen aus den Abfallströmen zielen, seien daher „sinnvoll und wünschenswert“.

Der vollständige Artikel ist nachzulesen im neuen Tagungsband Recycling und Rohstoffe, Band 12, hrsg. von Stephanie Thiel, Olaf Holm, Elisabeth Thomè-Kozmiensky, Daniel Goldmann und Bernd Friedrich, Neuruppin 2019, ISBN 978-3-944310-46-6.



Die Kunststoff-Knoten (links oben) werden zu Fasern (rechts)

**Forscher entwickeln speziellen Kunststofffilm mit besserer Wärmeleitfähigkeit als Metalle**

Die Entwicklung am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in den USA soll sogar die Wärmeleitfähigkeit von Stahl übertreffen.

Beispielsweise könnte die Wärme von Mikroprozessoren in Laptops abgeleitet werden. Und auch in Kühlern von Autos oder anderen Wärmetauschern ließe sich der neue leichte und korrosionsfeste Kunststofffilm einsetzen, erklärt Gang Chen, Professor für Energietechnik am MIT. Die Wärmeleitfähigkeit liege bei 60 Watt pro Meter und Kelvin. Zum Vergleich: Stahl kommt auf 15 bis 50, Keramik auf 30, Kupfer hingegen auf einen unschlagbaren Wert von 380.

Chen berichtet von einem mühsamen Entwicklungsweg. So gelang es bereits vor neun Jahren, hauchdünne Fasern aus Polyethylen mit hervorragender Wärmeleitfähigkeit herzustellen. Doch technische Anwendungen konnten damit nicht realisiert werden. Die Wärmeleitfähigkeit ging bei der Herstellung von Bauteilen verloren. Erst der Einsatz von Polyethylen-Pulver zeigte Erfolg.

Die Struktur von Polyethylen-Pulver stellt ein Gewirr an Molekülketten dar. Wärme kann kaum die Zwischenräume überwinden, was die guten Isolationseigenschaften erklärt. Die Forscher am MIT fanden aber eine Möglichkeit, die Molekülketten zu entwirren und parallel zueinander auszurichten. Dazu wurde das Polyethylen-Pulver in eine spezielle Lösung eingerührt und die Mixtur auf eine Platte gespritzt, die mit flüssigem Stickstoff auf minus 196 Grad Celsius gekühlt war. Es bildete sich daraufhin ein kontinuierlicher dicker Film, der anschließend auf ein hauchdünnes Format gewalzt und gestreckt wurde, wodurch die Wärmeleitfähigkeit des Materials erreicht wurde.

Bildquelle: Massachusetts Institute of Technology (MIT)

## Polyesterfilz: Filter-Fasern für die Rückgewinnung von Edelmetallen

Was haben Textilien mit der Rückgewinnung von Palladium, Platin und Gold zu schaffen? Das untersuchten die Projekte „Lan-Tex“ und „Edelmetalladsorber“. Ergebnisse wurden auf der Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz vorgestellt.

Lan-Tex startete im August 2015, um Lanthan aus Rückständen der Raffineriekatalysator-Herstellung rückzugewinnen. Das zu den Übergangs- und Seltenen Erd-Metallen zählende Material sollte mithilfe Polyelektrolyt-behafteter Textilien aus Prozesswässern gefiltert werden. Dazu wurde, wie der Projektbericht erklärt, kommerziell verfügbare Polyacrylsäure über einen zweistufigen thermischen Prozess durch einen geeigneten Vernetzer „dauerhaft und waschbeständig“ an einem optimierten Polyesterfilz fixiert. Mit anderen Worten: Das Prozesswasser wurde über die mit Polyelektrolyten ausgerüsteten Adsorber-Textilien geleitet. Polyelektrolyte sind organische Verbindungen, die Ionen unterschiedlicher Metalle wie beispielsweise Lanthan binden. Das so gewonnene Metall ließ sich durch eine saure Spülung einfach aufkonzentrieren; der Textilfilter war dann wieder verwendbar.

Das Projekt, an dem das Deutsche Textilforschungszentrum Nord-West in Krefeld entscheidend tätig war, endete im Dezember 2017. Der Bericht

des staatlich geförderten r4-Projekts schloss mit den Worten: „Durch die erfolgreiche Ausweitung des hier gezeigten Konzepts können die innovativen Adsorbertextilien mittelfristig neben Lanthan auch für die Rückgewinnung weiterer Seltenerdmetalle oder auch anderer strategischer Wertmetalle wie Gallium, Niob, Tantal oder Indium genutzt werden.“

Diesen Ansatz verfolgte das als r+Impuls-geförderte „Edelmetalladsorber“-Projekt weiter, das auf die Rückgewinnung von Edelmetallen aus Reststoffströmen der metallverarbeitenden Industrie abzielte. Grundlage war erneut das am Deutschen Textilforschungszentrum entwickelte „goldene Vlies“, wie es der Projektbericht des Bundesforschungsministeriums nannte. Dieses aus Polyester und Polyvinylamin bestehende Textil bewies seine Praxistauglichkeit bereits beim Probefiltern eines Palladiumhaltigen Industrierwassers: Die Fasern adsorbierten das Übergangsmetall vollständig; es konnte anschließend sortenrein verhüttet werden. In der Folge optimierte das Projekt die

technologische Leistungsfähigkeit; das Verfahren ging in die industrielle Produktion und fand Verwendung bei einem Leiterplattenhersteller: Unimicon Germany setzt das Textil für seine industriellen Wässer ein. Darüber hinaus – betonte Klaus Opwis vom Deutschen Textilforschungszentrum in Berlin – eignet sich das Verfahren nicht nur zur Rückgewinnung von Edelmetallen, sondern auch zur Auslösung von umweltproblematischen Metallen wie Chrom, Arsen oder Cadmium aus niedrigkonzentrierten Wässern. Und es könnte auch bei der Gewinnung von Primärrohstoffen aus Sickerwässern im Bergbau oder aus Oberflächengewässern genutzt werden. Gleichzeitig leistet die neue Technologie einen Beitrag zum Umweltschutz: Bisherige Methoden mit Verwendung von Ionenaustauschern, diversen Fällungsverfahren, Elektrolyse oder pyrometallurgischer Metallrückgewinnung benötigten einen hohen Energiebedarf, organische Lösemittel und weitere Hilfschemikalien. Und waren bei geringen Konzentrationen nicht ausreichend selektiv oder damit unwirtschaftlich.

 **Avermann**

### Mehr Leichtigkeit für Entsorger

Im Herbst 2019 enthüllen wir eine Weltneuheit, die der Branche ganz neue Impulse gibt.

Unbedingt dranbleiben.  
[www.avermann.de](http://www.avermann.de)



# Wiedergewinnung von Superlegierungsschrotten – das etwas andere Recycling

Immer komplexere Materialverbunde machen alternative Verfahren notwendig, um ein mögliches Downcycling zu verhindern.

Superlegierungen definieren sich durch Hochtemperaturfestigkeit und Oxidationsbeständigkeit, die oberhalb der Schmelzpunkte der eingesetzten Metalle liegt. Daher eignen sie sich für Gasturbinen, Flugzeug- und Raketentriebwerke, Chemie- und Mineralölanlagen sowie Warmarbeitswerkzeuge. Sie behalten auch nach langen Nutzungszeiten bei Temperaturen von über 650 und teilweise über 1.000 °C – je nach Legierung – ihre Eigenschaften. Das macht auch ihr Recycling sinnvoll, zumal damit die für Primärmaterialien verlangten Prämien über Börsennotierung ebenso wie dortige Abschläge für Schrotte meist entfallen. Die Besonderheiten beim Recycling dieser Legierungen erläuterte Dr. Joachim Lüning von der Betriebsleitung Metallurgie und Qualitätswesen der Siegfried Jacob Metallurgie GmbH & Co. KG auf der letzten Berliner Recycling- und Rohstoff-Konferenz.

Im Wesentlichen setzen sich Superlegierungen je nach Verwendung aus Eisen, Nickel, Kobalt, Chrom und Molybdän unter Zusatz von Aluminium, Titan, Niob, Wolfram, Tantal und Hafnium zusammen. Da die Einsatztemperatur dieser Stoffe kleiner/gleich 40 Prozent ihrem Schmelzpunkt ist, erlauben allerdings lediglich Refraktärmetalle wie Molybdän, Tantal oder Wolfram die Verwendung bei Temperaturen über 1.000 °C. Als Superlegierung werden Legierungen bezeichnet, die auch bei Temperaturen oberhalb von 70 Prozent der Schmelztemperatur einsetzbar sind. So sind bis etwa 500 °C Aluminium-Legierungen und -Verbundwerkstoffe sowie konventionelle Titan-Legierungen sowie -Verbundstoffe üblich, werden bis etwa 1.000 °C konventionelle Superlegierungen und  $\gamma$ -Titan-Aluminium-Basislegierungen verwendet, während ab 1.000 °C Einkristalle, ausscheidungsgehärtete Superlegierungen sowie abnehmend Hochtemperatur-Metalle und zunehmend Keramik und Graphit zur Stärkung der Oxidationsbestän-



digkeit zum Einsatz kommen. Von den vielfältigen Schrottsorten, die bei der Herstellung von Superlegierungen anfallen, kann ein großer Teil direkt als Kreislaufschrott wieder eingesetzt werden. Produktionsschrott, der beim Schmieden, Walzen, Drehen und Fräsen oder Gießen entsteht, muss einer qualitätsgesicherten Sortierung und Aufbereitung unterzogen werden, um wieder Verwendung im Schmelzbetrieb zu finden; hierzu besteht ein geschlossener Kreislauf zwischen Schmelzen, Legierungsherstellern und Schrottaufbereitern. Bei Revisionen und Abbrüchen anfallende Altschrotte bedürfen einer besonderen Analytik und mechanischen Bearbeitung, um Sortenreinheit zu erreichen. Neben diesen pyrometallurgischen Vorgehensweisen werden seit Jahrzehnten hydrometallurgische Behandlungsmethoden angewandt. Allerdings sind letztere sehr aufwändig, kostenintensiv und nur bei der Gewinnung von Rhenium, Tantal oder Platin wirtschaftlich.

## Verfahren zur Qualitätsbestimmung

Zur Qualitätsbestimmung der in den Superlegierungen enthaltenen Materialien an Ort und Stelle sind im Wesentlichen drei Verfahren in Gebrauch: die optische Emissions-Spektroskopie (OES), die Stoffe ab Lithium

aufwärts messen kann, jedoch lange Messzeiten benötigt; die Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie (RFA), die das Objekt völlig zerstörungsfrei untersucht, aber einen Strahlenschutzbeauftragten erforderlich macht; und die laserinduzierte Plasma-Spektroskopie (LIPS), die sich durch äußerst kurze Messzeiten auszeichnet, aber eine ruhige Hand voraussetzt. Für OES und RFA stehen auch stationäre Verfahren zur Verfügung, machen aber eine aufwändige Vorbereitung zur Analyse notwendig.

## Sortenrein und sauber – durch Vakuuminduktionsschmelze

Zu den nassanalytischen Verfahren gehören die Komplexometrie und die Elektrogravimetrie; kombinierte Analysen ermöglichen die Atomabsorptions-Spektroskopie und die optische Emissions-Spektroskopie. Anhand der Messdaten lassen sich Aussagen darüber treffen, inwieweit das Material die Anforderungen an erwünschte Legierungsbestandteile erfüllt und inwieweit ungewollte Nebenbestandteile enthalten sind. Je höher die Anforderungen an die Zusammensetzung der Legierung ausfallen, umso umfassender müssen weitere Spurenelemente analysiert und bestimmt werden. Das eigentliche Recyceln von Superlegierungsschrotten beginnt darin, das

Material auf eine bestimmte Kleinstückigkeit zu reduzieren, um es für die Schmelzen in Vakuumöfen kontinuierlich nachfordern zu können. Darüber hinaus dürfen die Schrotte über keinerlei Anhaftungen von Farben, Ölen oder Beschichtungen verfügen. Auch Dreh- und Frässpäne müssen soweit zerkleinert werden, dass sie eine bestimmte Mindestschüttdichte erreichen, und von Öl- und Schmierstoff-Resten durch Zentrifugieren oder sonstige Endreinigung befreit werden, bevor man sie zu zylindrischen Briketts mit hoher Schüttdichte verpresst und wie stückigen Schrott weiterverarbeiten kann. Für Altschrotte, deren Oberflächen durch Oxidation oder Ähnliches verändert wurden, empfiehlt sich eine chemische Reinigung oder eine Behandlung durch Kugelstrahlen.

Anstelle des früheren Vakuum-schmelzverfahrens zählt heute die Vakuuminduktionsschmelze zu den häufigsten Bearbeitungsweisen für sortenreine und saubere Superlegierungsschrotte. Für sortenreine, aber qualitativ weniger hochwertige Schrotte empfiehlt sich die Vor-

schmelze in Induktions- oder Lichtbogenöfen. Die weitere Raffination lässt sich durch ein Elektroschlack-Umschmelzverfahren erzielen, durch das nichtmetallische Verunreinigungen durch hochoverhitzte Schlacke abgetrennt werden. Dem schließt sich häufig eine Vakuum-Lichtbogen-Umschmelze an, mit der sich auf Wunsch weitere unerwünschte Spurenelemente separieren lassen.



Foto: envisa

Als Endprodukt steht der Industrie ein geformtes oder gegossenes Stück Superlegierung zur Verfügung, „dem man nicht mehr ansieht und bei dem es auch analytisch nicht mehr nachweisbar ist, dass es aus Schrott hergestellt wurde“, resümiert Joachim Lünning. Er gibt aber zu bedenken, dass schon heute Legierungs-Altschrotte anfallen, die nicht mehr hergestellt werden und bestenfalls noch für andere Zwecke Verwendung finden. Um dieses mögliche Downcycling immer komplexer werdender Materialien zu verhindern, müssten alternative Verfahren zur Wiedergewinnung entwickelt werden. Ebenso sollten die Recyclingbetriebe neue Wege finden, um die hochreinen Metallpulver von 3D-Drucken oder Sintern rückzugewinnen und damit den Verbrauch von Primärmetallen reduzieren zu können.

Der vollständige Artikel ist nachzulesen im neuen Tagungsband Recycling und Rohstoffe, Band 12, hrsg. von Stephanie Thiel, Olaf Holm, Elisabeth Thomè-Kozmiensky, Daniel Goldmann und Bernd Friedrich, Neuruppin 2019, ISBN 978-3-944310-46-6.

# Creating a world of difference



**BOLLEGRAAF**  
| RECYCLING  
| SOLUTIONS



## Eisenhüttenschlacken im Verkehrsbau und in Bauprodukten

**Auf dem diesjährigen bvse-Mineraliktage in Hamburg stellte Thomas Reiche vom FEhS-Institut für Baustoff-Forschung e.V. Einsatzmöglichkeiten von Sekundärprodukten aus der Erzverhüttung vor. Und erläuterte, welchen Beitrag Baustoffe aus der Stahlindustrie für Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung leisten.**

Nach den Ausführungen von Thomas Reiche sind Hüttensand, Hochofenstück- und Stahlwerksschlacke als metallurgische Nebenprodukte natürlichen magmatischen Gesteinen hinsichtlich Entstehung und Zusammensetzung sehr ähnlich und verfügen über sehr homogene technologische Eigenschaften. Die Qualität schlackenbasierter Produkte ist hervorragend. Von weltweit 567 Millionen Tonnen erzeugter Eisenhüttenschlacken in 2015 wurden mehr als 90 Prozent in Bauprodukten wie Zement und Beton und als Gesteinskörnungen für den Verkehrsbau sowie für Düngemittel verwendet. Bei fachgerechtem Einsatz sind Eisenhüttenschlacken für Böden, Wasser und Luft unbedenklich und damit umweltverträglich. Vor allem bei der Herstellung von Zement wird weniger Kohlenstoffdioxid ausgestoßen. Laut Reiche werden die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen sogar halbiert. Die Verwendung von Eisenhüttenschlacken spart nicht zuletzt Primärressourcen wie Naturstein und Sand ein.

### Substitution mineralischer Ressourcen

Für industriell hergestellte Gesteinskörnungen außer kristalliner Hochofenstückschlacke, Hüttensand und Schmelzkammergranulat muss die Umweltverträglichkeit mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachgewiesen sein. Die kristallinen und inerten Eisenhüttenschlacken (Hochofenschlacke, LD-Schlacke, Elektroofenschlacke) werden klassisch im Straßen-, Gleis-, Wasser- und Erdbau eingesetzt. Glasiger Hüttensand oder Hüttensandmehl ist durch seinen Kalziumgehalt reaktiver (latent-hydraulisch) und erlaubt im Hinblick auf den früheren Festigkeitsbeitrag höhere Dosierungen. Er führt im Festbeton ebenfalls zu einer besseren Dauerhaftigkeit gegenüber dem Angriff aggressiver Medien. Beide Stoffe bieten die Möglichkeit, im Zement und Beton die Menge an Portlandzementklinker zu reduzieren. Dieser As-

pekt bekommt vor dem Hintergrund der angestrebten CO<sub>2</sub>-Reduzierung zunehmende Bedeutung. Um die Zementeigenschaften zu verbessern, wird Hüttensand zusammen mit Flugasche eingesetzt.

2017 wurden in Deutschland rund 13,1 Millionen Tonnen Eisenhüttenschlacken erzeugt. 7,78 Millionen Tonnen wurden überwiegend in der Zementindustrie (90,1 Prozent) und im Straßenbau (9,9 Prozent) eingesetzt. Von den übrigen 5,36 Millionen Tonnen gingen 51,8 Prozent in die Baustoffherstellung und 7,5 Prozent in die Düngemittelproduktion. Zu 13,6 Prozent wurden Eisenhüttenschlacken für Kreislaufstoffe verwendet, 10,8 Prozent landeten auf Deponien und 16,3 Prozent in Zwischenlager. Im Zeitraum 1948 bis 2017 substituierten Eisenhüttenschlacken 610 Millionen Tonnen Natursteine im Straßenbau, 345 Millionen Tonnen Kalk, Ton, Sand (Portlandzementklinker) in der Zementherstellung und 85 Millionen Tonnen Naturkalkdüngemittel. Hüttensand-haltige Zemente liegen in Deutschland mit einem Marktanteil von 43 Prozent (2017) mittlerweile deutlich vor primärrohstoffbasierten Portlandzementen mit 28 Prozent.

### Hoch tragfähig und unempfindlich

Wie Reiche auf dem bvse-Mineraliktage in Hamburg weiter ausführte, sind Eisenhüttenschlacken nach den technischen Regelwerken gleichberechtigt verwendbar. Die bautechnischen Kennwerte sind mit denen von



Naturgestein mindestens vergleichbar. Eisenhüttenschlacken werden seit Jahrzehnten erfolgreich in Frostschutz- und Schottertragschichten eingesetzt. Sie sind unmittelbar nach Einbau und Verdichtung tragfähig und befahrbar und unempfindlich gegen Wassergehaltsschwankungen. Der Einbau ist auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen unproblematisch, versicherte der Referent.

Gesteinskörnungen aus Stahlwerksschlacke finden Anwendung im Bau von Straßen mit hochstandfesten Asphalten. Bei einer kubischen Kornform mit rauer Oberfläche weist das Material eine hohe Kornfestigkeit und Polierresistenz sowie eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf – günstig bei hohen Außentemperaturen. Am Hamburger Flughafen zum Beispiel wird auf Stahlwerksschlacke gestartet und gelandet. Als Grundgestein wurde hier Quarzporphyr-Edelsplitt eingesetzt. Die Griffigkeit der Start- und Landebahn stellen zusätzlich Elektroofenschlacke, Edelbrechsand und Edelsplitt sowie gebrannter Flint sicher.

### Die Abfall-/Nebenproduktdebatte sollte ein Ende haben

Auch beim Bau land- und forstwirtschaftlicher Wege, die immer schwerer werdende Nutzfahrzeuge aushalten müssen, überzeugt Stahlwerksschlacke aufgrund ihrer hohen Tragfähigkeit. Die ungebundenen Deckschichten sind dabei ausreichend wasserdurchlässig. Zum Abschluss seines Vortrags plädierte Thomas Reiche für eine bundesweit harmonisierte Regelung zum Einbau aller Baustoffe und dafür, dass Sekundärbaustoffe gleichermaßen in allen EU-Mitgliedstaaten zugelassen werden. Öffentliche Auftraggeber sollten dazu verpflichtet werden, in angemessenem Rahmen Sekundär- und Ersatzbaustoffe in Bauvorhaben einzusetzen. Die Abfall-/Nebenproduktdebatte sollte endlich ein Ende haben.

# Hat angesichts zukünftiger Klimaziele Stahl als Sekundärrohstoff noch eine Chance?

Mit Blick auf CO<sub>2</sub>-Reduzierung und Energiewende geht es für die Automobilindustrie nicht nur darum, Stahl so klimaneutral wie möglich herzustellen und zu verarbeiten. Sie muss auch darauf achten, welchen zusätzlichen Wert das Material für die Kunden bietet und welchen Beitrag es für die zukünftige Mobilität leisten kann.

Diese Meinung vertritt Johann Prammer, Leiter des Strategischen Umweltmanagements der voestalpine AG. Auf dem Internationalen Automobilrecycling-Kongress im März in Wien präsentierte Prammer Technologietrends bis zum Jahr 2050 für Prozesse und Materialien in der Stahlindustrie. Im Vorfeld des IARC verdeutlichte er seine Position in einem Interview.

**Herr Prammer, die Automobilindustrie ist ein wesentlicher Absatzmarkt für den Stahlproduktionssektor. Die größeren Fahrzeughersteller stehen unter Druck, die Kohlenstoff-Emissionen zu reduzieren, und schauen daher darauf, ihre Fahrzeuge so leicht als möglich zu machen. Mit Hinblick darauf: Wie kann sich Stahl gegen leichtgewichtige Metalle wie Aluminium behaupten?**

Die neuen EU-Ziele zur CO<sub>2</sub>-Verringerung bis 2030 für Pkw, Lkw und Busse sind nicht nur technisch recht ambitioniert, sondern auch hinsichtlich der Zeit, berücksichtigt man die konventionelle Produktentwicklung und die Produktionszyklen von Durchschnittsmodellen. Wir beispielsweise helfen dabei, dieses Ziel zu erreichen, indem wir hochfeste Stähle und Komponenten aus Leichtmetall-Legierungen entwickeln. Darüber hinaus arbeiten wir intensiv an Lösungen für alternative Steuersysteme, beispielsweise in der Elektromobilität durch die Entwicklung von speziellem Elektro-Stahl für Motoren oder Materialien zur Batterieherstellung. Obwohl er vor nicht allzu langer Zeit als Autobaumaterial praktisch für tot erklärt wurde, wird Stahl weiterhin eine künftige Schlüsselrolle spielen. Jedes Material hat seine Stärken, und Wettbewerb unter den Materialien kurbelt den Wettbewerb an.

**Wie schätzen Sie in diesem Zusammenhang Ansätze wie Kreislaufwirtschaft oder Lebenszyklus-Analyse ein?**

Abgesehen von ihren rein materiellen Eigenschaften, wird der ökolo-



Johann Prammer

gische Fußabdruck von Materialien, Produkten und Wertschöpfungsketten insgesamt zu einem zunehmend signifikanten Aspekt. Auch die Langzeit-Strategie der EU „A Clean Planet for All“ betrifft dieses Thema weitreichend. Die Frage bleibt, wie es umgesetzt wird, denn Systemgrenzen, Evaluationskriterien, Messbarkeit und ähnliches müssen erst entwickelt, definiert und transparent gemacht werden. Aus meiner Sicht ist das ein sehr langfristiges Ziel, obwohl es prinzipiell das richtige Ziel ist.

Die Automobilindustrie beispielsweise war der wichtigste Treiber für die Umweltbilanz, und in der Lebenszyklus-Analyse sehen wir beträchtliche Fortschritte in der Bewertung von Stahl im Vergleich zu anderen Materialien – so beispielsweise sein Kohlenstoff-Fußabdruck über die gesamte Lebensdauer, der Energieverbrauch während der Herstellung und die Wiederverwendung in der Produktion, insbesondere als Schrott zur Rohstahl-Herstellung. Mit mehr als 25 Prozent setzt voestalpine einen überdurchschnittlichen Anteil bei seinen Herstellungsprozessen ein, verglichen mit dem EU-Durchschnitt von 19 Prozent oder gar dem von China mit zehn Prozent, nicht zu vergessen die praktisch unendliche Rezyklierbarkeit.

**Was ist Ihr Eindruck von der Rolle, die die Rezyklierbarkeit von Materialien derzeit in der Automobilindustrie spielt?**

Heutzutage geht es ohne Ansage, dass Recycling ein Teil des Wirtschaftskreislaufs ist, und das schließt die Automobilindustrie ein. Recyclingmaterial wird mit zunehmender Häufigkeit verwendet. Wenn Metallschrott üblicherweise recycelt wird, werden bis zu 100 Prozent der Karosserie benutzt. Hier wird das größte Aufkommen an Rezyklaten gefunden – und auch in Neuwagen. Da diese schon integriert in die Produktion von neuen Stählen in Form von „verarbeitetem Schrott“ sind, brauchen sich Fahrzeughersteller darüber keine Gedanken mehr zu machen. Allerdings ist das mit Kunststoff eine andere Sache, denn im Gegensatz zu Stahl- und Eisenmaterialien benötigen Kunststoffanwendungen separate Prüfungen und eine Zulassung des Recyclingmaterials für jede entsprechende Komponente.

Sekundärrohstoffe können neuen Materialien sogar überlegen sein, da sie weniger anfällig für Größen- und Form-Änderungen sind. Beispielsweise werden bestimmte Komponenten unter Benutzung von recycelten Kunststoffen hergestellt. Allerdings gibt es Beschränkungen für die Menge von Recyclingmaterial, das im Wagen verbaut werden darf. Sicherheitsrelevante Bauteile wie Aufprallstrukturen oder den Airbag betreffende Komponenten bestehen nicht aus Rezyklaten. Diese Materialien zeigen eine leicht vergrößerte Varianz im Vibrationsverhalten und bei der Bruchdehnung, was durch den Einsatz von Additiven kompensiert oder bei der Herstellung der Komponenten in Betracht gezogen werden muss. Das ist der Grund, warum sie für sicherheitsrelevante Komponenten nicht geeignet sind.

**Die Stahlindustrie steht auch unter Druck, ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern. Ist die Expansion**

**von elektrischen Stahlwerken eine Option oder werden neue Technologien wie die Wasserstoff-basierte Stahlproduktion wahrscheinlicher zum Einsatz kommen?**

Wenn wir uns – wie übrigens die europäische Stahlindustrie im Ganzen – auf die Klimaziele verpflichten, dann wird die erforderliche CO<sub>2</sub>-Verringerung von mindestens 80 Prozent bis 2050 mit den bestehenden Produktionsweisen nicht zu erreichen sein – das heißt mit der Hochofen- und Sauerstoff-Aufblaskonverter-Strecke, die weltweit weiterhin vorherrscht. Elektrische Stahlwerke

oder eher Elektrolichtbogen-Öfen werden sicherlich einen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Produktion in der Stahlherstellungskette der Zukunft leisten. Aber schließlich muss das gesamte Energie- und Rohstoffwirtschaftssystem in Betracht gezogen werden – und das geht einher mit ökonomischer Verfügbarkeit. Abgesehen von möglichen Zwischenschritten, um zum Beispiel Kohle durch Erdgas zu ersetzen, arbeiten wir hart an neuen metallurgischen Technologien, die primär auf Wasserstoff basieren. Andererseits ist es weniger eine Frage von Forschung und Entwicklung als die der breiten

Einführung von neuen Verfahren, die letztendlich von der voranschreitenden Bewirtschaftung von Energie und Rohstoffen abhängt. Damit kommen wir zur ursprünglichen Frage zurück, da zukünftige Konzepte für die Automobilindustrie – ob elektrische oder wasserstoffbetriebene Mobilität – vor derselben Herausforderung stehen: Es wird eine vielfache Energie benötigt, die zu konkurrenzfähigen Kosten bei stabiler Versorgung und bei einer am effizientesten möglichen Infrastruktur geliefert werden muss.

*Herr Prammer, vielen Dank für das Interview!*

## plastship – neues Handels- und Serviceportal für Recyclingkunststoffe

**plastship ist eine am 6. Mai 2019 gestartete Handels- und Serviceplattform für Anbieter und Käufer von Mahlgütern, Regranulaten, Rezyklaten und demnächst auch Additiven zum Maßschneidern von Rezyklateigenschaften sowie den zugehörigen Dienstleistungen.**

Unter dem Motto „Kreislaufwirtschaft weitergedacht“ umfasst der Service des Portals zudem die unabhängige Bewertung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen und -produkten für komplette Sortimente sowie ihrer Auswirkungen auf ausgewählte Umweltfaktoren. Ergänzend berät plastship bei der Optimierung der Produktnachhaltigkeit im Sinne des Design for Recycling und zum Einsatz von Regranulaten. Die neue Plattform ist in Deutsch und Englisch verfügbar. Geschäftsführer sind Andreas Bastian und Konstantin Humm. Hauptgesellschafter ist die Rigg GmbH mit über 25 Jahren Erfahrung als Anbieter von Rücknahmesystemen und Recyclinglösungen rund um Kunststoffe und Verpackungen.

### Den Einsatz vereinfachen

Ab sofort lassen sich auf plastship Spotmengen, beispielsweise aus Überkapazitäten oder in Form von Offspec-Waren, ebenso einstellen und abrufen wie Regranulat-Typenware aus konstanter Produktion. Ne-

ben Handel mit und Service für Materialien sieht das Konzept auch vor, dass Lohnleistungen vom Vermahlen oder Lagern bis hin zum Compoundieren gesucht und angeboten werden. Ebenfalls in das Portal integriert ist die Möglichkeit, entsprechende Ausschreibungen zu platzieren, wenn eine Suche nicht direkt zu einem Ergebnis führt. Alle dort verfügbaren Angebots- und Suchfunktionen sind kostenlos nutzbar. Eine Provisionszahlung ist erst mit Vertragsschluss zwischen Nutzern fällig.

Andreas Bastian erläutert: „Die drei wichtigsten Ziele von plastship sind, neue Anwendungsgebiete für recycelte Kunststoffe zu etablieren, den Einsatz von recycelten Kunststoffen zu vereinfachen und zu beschleunigen sowie einheitliche Qualitäts- und Informationsstandards für recycelte Kunststoffe aufzubauen. Dazu bieten wir einen umfangreichen Support für alle Beteiligten. Eine durchdachte, anwenderfreundliche Nutzerführung erleichtert die Erfassung des Typs und der Eigenschaften sowie



Konstantin Humm und Andreas Bastian (von links)

gegebenenfalls der Handelsnamen aller angebotenen Materialien. Dabei sorgt ein einheitlicher Standard für Vergleichbarkeit. Über die Vermittlung von Werkstoffen hinaus kann der Support auch die Organisation des Materialtransports und die Lieferung von Mustermengen einschließen. Kunststoffrecycler erhalten so über plastship einen einfachen, schnellen Zugang zu neuen Abnehmern und können die eingesparte Zeit für ihr Kerngeschäft nutzen.“

➔ [www.plastship.com](http://www.plastship.com)

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

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

## „Container Go“ steht jetzt auch anderen Entsorgern offen

Die Otto Dörner Entsorgung GmbH & Co. KG in Hamburg öffnet ihr Kundenportal für andere Entsorger. Auch deren Kunden können Aufträge nun einfach per Mausklick abwickeln. Direkt mit dem Kunden – im Verbund mit anderen Mittelständlern, ohne zwischengeschaltete Online-Plattformen.

Das Portal Container Go lässt sich in vorhandene Warenwirtschaftssysteme integrieren und digitalisiert viele aufwändige Abläufe. Kunden des Entsorgers können rund um die Uhr und in Sekundenschnelle ihre Aufträge erteilen – per Computer oder Smartphone. Dazu einfach in einer übersichtlichen Maske Lieferort, Abfallart und benötigte Behälter auswählen und den gewünschten Abholtermin eingeben. Die Auftragsbestätigung kommt per E-Mail. Sämtliche Dokumente, vom Angebot über Fahraufträge und Wiegescheine bis zur Rechnung, sind digital abrufbar. Auch alle Kosten sind auf einen Blick verfügbar, für ein einfaches Controlling. Und mit wenigen Klicks lassen sich Abfallbilanzen und

Dokumentationen gemäß Gewerbeabfallverordnung erstellen.

### Die Datenhoheit bleibt beim Entsorger

Gegen eine einmalige Gebühr unterstützt Otto Dörner bei der Einrichtung der Software, kundenspezifische Anpassungen inklusive. Für Hosting und laufenden Support fällt ein monatliches Entgelt an; hinzu kommt eine kleine Provision pro Fahrauftrag, der über das Portal erteilt wurde. Für die Datensicherheit sorgt IT-Partner Marketool: Jeder Entsorger erhält eine eigene Datenbank; seine Daten sind nicht einsehbar für andere. Der Zugriff der Kunden auf das Portal er-



folgt verschlüsselt. Neben dem Firmenkundenportal Container Go gibt es bereits einen Online-Container-Shop, das Webportal „Der Sack“ und demnächst auch eine webbasierte Dispositions- und Tourenplanung sowie digitalisierte Wiegeprozesse.

➔ [www.doerner.de](http://www.doerner.de)

Abb.: Otto Dörner Entsorgung GmbH & Co. KG

## Wirtschaftsexperten befürchten Schrumpfen des Welthandels

Internationale Wirtschaftsexperten befürchten durch den Zollkrieg zwischen den USA, China und Europa einen Rückgang des Welthandels. Das ist das Ergebnis einer Umfrage des ifo Instituts („World Economic Survey“) unter 1.130 Volkswirten weltweit.

Befragt, welches die bedeutsamste Folge der höheren Zölle sei, antworten sie vorwiegend „weniger Handel“. Diese Antwort erreichte den Wert von 1,7 auf einer Skala von 1 bis 3, wobei 1 „am wichtigsten“ bedeutet. Besonders ausgeprägt ist diese Sorge demnach bei Experten im Nahen Osten und Nordafrika, wo der Wert von 1,0 erzielt wurde. Die Befragten des ifo World Economic Survey in den Ländern der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS) gaben dieser Antwort im Schnitt den Wert von 1,4. Es folgten die Experten aus der EU, Lateinamerika und China mit jeweils 1,6. In anderen entwickelten Volkswirtschaften erreichte der Wert 1,7. Vergleichsweise entspannt zeigten sich die Experten in den Schwellenländern Asiens und Europas mit 2,1 und insbesondere in den USA mit 2,2.

### Stärkerer Protektionismus erwartet

Aber auch einen stärkeren Protektionismus, steigende Kosten durch Zölle

und eine Anpassung von Liefer- und Wertschöpfungsketten erwarten die Volkswirte. Alle diese abgefragten Folgen erreichten im Schnitt den Wert von 2,0. Für vergleichsweise etwas weniger wahrscheinlich halten die Experten steigende Preise für Waren und Dienstleistungen sowie ein Umlenken der Handelsströme (jeweils 2,2). In allen Regionen der Welt, mit Ausnahme des Mittleren Ostens und Nordafrikas, sehen mehr als 50 Prozent der Be-

fragten ihre Volkswirtschaft durch die Handelsstreitigkeiten beeinträchtigt. Mehr als 75 Prozent der Experten in der EU, in anderen fortgeschrittenen Volkswirtschaften und Lateinamerika sagen dies. Und in Deutschland und den Niederlanden geben sogar mehr als 90 Prozent der Experten an, dass ihr Land von den eskalierenden Handelsstreitigkeiten betroffen sei.

➔ [www.ifo.de](http://www.ifo.de)



Foto: Frauke Feind / Pixabay



# Abfallwirtschaft in Polen: Das Land steht weiter vor großen Aufgaben

Polen muss weiter kräftig in seine Abfallwirtschaft investieren, um seine Deponien zu entlasten und wilde Ablagerungen einzudämmen. Auch bei der Verwertung von Elektroaltgeräten bleibt der Handlungsbedarf groß.

Die Europäische Union kofinanziert einen Teil der Projekte. Dennoch sanken laut Główny Urząd Statystyczny (GUS, Statistisches Hauptamt) die Investitionen (ohne Kleinbetriebe) in die Abfallwirtschaft (einschließlich Wiedergewinnung von Rohstoffen) 2018 gegenüber dem Vorjahr um nominal 7,2 Prozent auf rund 196 Millionen Euro.

Die Stadtreinigungsbetriebe liefern den Gemeindemüll kostenpflichtig bei den zahlreichen kommunalen oder privaten Müllverarbeitungsanlagen ab. Viele dieser „Regionalna Instalacja Przetwarzania Odpadów Komunalnych“ (kurz: RIPOK, Regionale Anlage zur Verarbeitung Kommunaler Abfälle) wurden mit EU-Mitteln errichtet. Sie haben mitunter noch freie Kapazitäten. Für die Anlagen gelten bestimmte Umweltauflagen. Dazu müssen sie weiter ausgebaut und modernisiert werden. Ab 2020 müssen außerdem zehn Prozent der Fahrzeuge der Stadtreinigungsbetriebe mit Elektroantrieb ausgestattet sein. Das eröffnet auch deutschen Technologienanbietern gute Absatzchancen. Die Firma Ekorum ([www.ekorum.pl](http://www.ekorum.pl)) organisiert jährlich im Frühjahr ein RIPOK-Treffen, auf dem Investitionsmaßnahmen diskutiert werden. Die Anzahl der begonnenen Projekte im polnischen Abfallsektor sank 2018 weiter auf 383 (2017: 392). Die Umsätze der Abfallwirtschaft einschließlich Wiedergewinnung von Rohstoffen betragen 2018 laut GUS 3.930,3 Millionen Euro (ohne Kleinbetriebe). Das entsprach einem realen Zuwachs gegenüber 2017 um 7,3 Prozent (3.593,4 Millionen Euro). Die Umsätze sämtlicher Branchenfirmen summierten sich 2017 (2016) auf 5.044,4 (4.410,4) Millionen Euro.

## Strengere Regelungen für Verpackungsabfälle

Bis Juli 2020 müssen die Mitgliedstaaten die EU-Richtlinien zur Kreislaufwirtschaft umsetzen. Bereits seit Anfang

2019 gelten in Polen strengere Regelungen für Verpackungsabfälle. Eine Unterscheidung in Wiedergewinnung und Recycling gibt es nur noch für Abfälle, die nicht aus Siedlungen stammen. Hier betragen die vorgegebenen Quoten 2019 bei Verpackungen aus mehreren Materialien 46 beziehungsweise 38 Prozent und bei Verpackungen von gefährlichen Inhalten 49 beziehungsweise 30 Prozent. Haushaltsabfall aus Aluminium, Papier/Pappe sowie Glas ist 2019 zu mindestens 53 Prozent zu recyceln und solcher aus Kunststoff zu 42 Prozent. Die Quoten werden künftig weiter erhöht.

Seit dem 1. Juli 2017 sind fünf verschiedenfarbige Behälter für Papier/Pappe, Metall/Kunststoffe, Bioabfälle, Gartenpflanzen und Glas sowie ein schwarzer für den Restmüll aufzustellen. Eine Fristverschiebung wird Stadtreinigungsbetrieben bei laufenden Verträgen eingeräumt, jedoch höchstens bis zum 30. Juni 2021. Im Jahr 2017 (2016) entstanden in Polen laut GUS insgesamt 126 (140) Millionen Tonnen Abfälle, darunter 114 (128) Millionen Tonnen Nicht-Gemeindemüll. Davon stammte mit 62 Millionen Tonnen der größte Teil von Bergbau und Förderung, gefolgt von der Industrie (26 Millionen Tonnen), dem Energiesektor (17 Millionen Tonnen), der Wasser- und Abfallwirtschaft (fünf Millionen Tonnen), dem Baugewerbe (drei Millionen Tonnen) und anderen. Das (offizielle) Aufkommen kommunaler Abfälle betrug laut GUS 2017 rund 11,969 (2016: 11,656) Millionen Tonnen. Pro Kopf der Bevölkerung entstanden 311 (303) Kilogramm Abfall.

Von den 2017 (2016) entstandenen 5,7 (5,6) Millionen Tonnen an Verpackungsabfällen, für die eine Pflicht zur Wiedergewinnung bestand, wurden laut GUS 62,0 (61,4) Prozent tatsächlich wiedergewonnen und 57,7 (57,5) Prozent recycelt. Während der Recyclinganteil bei Verpackungen

aus Blech und Stahl 2017 mit etwa 88 Prozent besonders hoch lag, überstieg er bei Plastikverpackungen kaum ein Drittel. Bei Papier und Pappe betrug er 82 Prozent, bei Aluminium 69 Prozent, bei Glas 62 Prozent und bei Holz/Textilien 32 Prozent. Relativ hoch ist noch die auf Deponien abgelagerte Menge an Siedlungsmüll, die bis 2021 auf 35 Prozent weiter zu senken ist. Ende 2017 (2016) waren laut GUS noch 301 (320) legale Deponien in Betrieb. Hinzu kamen 1.661 wilde Müllhalden und zahlreiche weitere illegale Abladeplätze. Die Regierung sagte dieser Grauzone den Kampf an und löste 2017 rund 13.000 vor allem städtische Abladeplätze auf.

### Rücknahme von Elektroaltgeräten steigt

Bei der Wiederverwertung von Elektro(nik)altgeräten bleibt der Handlungsbedarf groß. Künftig werden auch verstärkt ausgediente Batterien und Akkumulatoren zu bearbeiten sein. Im Jahr 2017 wurden laut GUS rund 607.000 Tonnen neuer Elektrogeräte auf den polnischen Markt gebracht, nach 583.100 Tonnen in 2016. Gleichzeitig wurden 246.000 (2016: 232.600) Tonnen ausrangierter Geräte eingesammelt, um sie einer Verwertung zuzuführen. Diese stammten mit 227.000 (214.700) Tonnen fast ausschließlich von Privathaushalten. Pro Kopf der Bevölkerung wurden 6,4 Kilogramm Altgeräte von den zuständigen Stellen zurückgenommen.

Die führende Gesellschaft im Bereich Recycling und Handel mit wiedergewonnenen Rohstoffen, Elemental Holding S.A., nimmt sich des wachsenden Elektroschrotts an. Sie baut eine Fabrik zur Verarbeitung von ausgedienten elektrischen und elektronischen Geräten mit einem Schwerpunkt auf Kühlausrüstungen mit einer Jahreskapazität von rund 30.000 Tonnen. Dazu unterzeichnete sie 2018 Absichtserklärungen mit drei großen inländischen Recyclingfirmen. Demnach liegt der Verarbeitungsbedarf bei mehr als 40.000 Tonnen.

### Neue MVA-Projekte mit Hindernissen

Sieben Müllverbrennungsanlagen (MVA) sind landesweit in Betrieb: in Warschau, Krakow (Krakau), Bydgoszcz, Konin, Bialystok, Poznan sowie Szczecin (Stettin); und für weitere ist Platz. Die Stadt Olsztyn (Allenstein) plant den Bau einer MVA als Public-private-Partnership (PPP) für rund 11,7 Millionen Euro. Allerdings gibt es gegen die Anlage Widerstände auf politischer Ebene.

Das für die Abfallbehandlung in Warschau zuständige städtische Reinigungsunternehmen Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania w Warszawie (MPO, [www.mpo.com.pl](http://www.mpo.com.pl)) will die MVA der Hauptstadt von einer Jahreskapazität von 40.000 auf 300.000 Tonnen erweitern. Gegen die Auswahl der chinesischen Shanghai Electric Power Construction (SEPC) protestierte der unterlegene Bieter CNIM/PORR erfolgreich. Da dieses Konsortium den Zuschlag dennoch nicht erhielt, rechnen Beobachter mit einer neuen Ausschreibung. Zwischen Gdansk (Danzig) und Kolbudy baut das italienisch-französische Konsortium Astaldi/Termomeccanica Ecologia/TIRU die MVA „Hafen der sauberen Energie“ (Port Czystej Energii, [www.portczystej-enerгии.pl](http://www.portczystej-enerгии.pl)), die ab 2021 Strom und Wärme erzeugen soll.



Der Narodowy Fundusz Ochrony Srodowiska i Gospodarki Wodnej (NFOSiGW, Nationaler Fonds für Umweltschutz und Wasserwirtschaft) fördert das 200-Millionen-Projekt mit rund 85 Millionen Euro. Jährlich sollen dort 160.000 Tonnen Siedlungsmüll aus Gdansk und Umgebung verbrannt werden.

### Führend auf dem Markt

Insgesamt 7.889 Firmen befassten sich 2018 mit dem Einsammeln von Abfällen und 6.539 mit deren Verarbeitung. Siedlungsmüll sammelten 1.461, oft Gemeinden gehörende, Stadtreinigungsbetriebe ein. Führend auf dem Markt sind weiterhin Remondis, Suez und Alba Polska. Vor allem mit Abfallverarbeitung und Wiedergewinnung von Rohstoffen befassen sich Eneris Surowce (Rohstoffe) und Eneris Recycling, Stena Recycling aus Schweden, die deutsche Gruppe Tönsmeier sowie die auch im Ausland aktive polnische Elemental Holding.

Altglas verwertet zum Beispiel die Krynicki Recykling S.A. Neue Technologien zur Abfallbehandlung entwickelt die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Bioelektra Group in Szczecin. MVA-Technik stellen in Polen unter anderem Rafako, Winderickx und Energetyka i Recycling Odpadow her. Sortieranlagen produzieren beispielsweise Horstmann, Roczniak Recycling System, Sutco Polska und Falubaz Polska, Pressen und andere kleinere Geräte unter anderem Stalco, Avermann, ARTechnic, HSM Polska, Inter-Hydro, Pressor Polska und Orwak Polska. Müllbehälter und -container liefert Sulo. Gesetzliche Änderungen werden diskutiert, und die Abfallentsorgung verteuert sich merklich. Gemeinden dürfen voraussichtlich weiter freihändig von ihnen kontrollierten Müllabfuhrbetrieben Aufträge erteilen, ohne Berücksichtigung der Vorschriften für öffentliche Aufträge. Die Bedingungen dafür werden aber verschärft. Bereits erteilte Genehmigungen für das Einsammeln und Behandeln von Abfällen müssen um Brandschutznachweise ergänzt werden.

Generell folgt die Ausschreibungspraxis für Bauarbeiten, Dienstleistungen und Lieferungen den EU-Richtlinien und erfolgt zunehmend elektronisch. Zuständig ist das Amt Urząd Zamówień Publicznych (UZP, [www.uzp.gov.pl](http://www.uzp.gov.pl)). Besondere Hürden für deutsche Unternehmen existieren nicht.

Verfasserin: Beatrice Repetzki  
Quelle: Germany Trade & Invest

# Maritime Müllabfuhr: Umweltorganisation OEEO präsentiert Umsetzungskonzept für Investoren

Im Auftrag von One Earth – One Ocean e.V. (OEEO) hat ein Expertenteam aus Schiffskonstruktoren, Anlagentechnikern, Umwelttechnikern und Projektentwicklern in den vergangenen zehn Monaten ein Umsetzungskonzept zur Beseitigung küstennaher Meeres-Verschmutzung durch Plastikmüll erarbeitet und die technische, ökonomische und rechtliche Machbarkeit belegt.

Die Konzeptionsphase wurde von der gemeinnützigen Röchling Stiftung finanziell unterstützt. Die „Maritime Müllabfuhr“ zur Sammlung von Plastikmüll aus den Meeren ist das zentrale Projekt des gemeinnützigen Vereins One Earth – One Ocean e.V. (OEEO). Nun beginnt die Suche nach Investoren aus der Wirtschaft, die sich am Bau des ersten Pilotsystems „SeeElefant“ beteiligen wollen, um das Problem des Plastikmülls aktiv und pragmatisch anzugehen.

Dass Plastikmüll in den Gewässern weltweit eines der gravierendsten Umweltprobleme unserer Weltgesellschaft ist, muss nicht mehr betont werden. Über 140 Millionen Tonnen befinden sich nach Schätzungen bereits in den Meeren weltweit; jedes Jahr kommen mindestens zehn bis 15 Millionen Tonnen dazu. Prognosen gehen bis 2025 von einer Verdoppelung der maritimen Müllmengen aus. Das vorläufige Scheitern des Offshore-Reinigungskonzepts von The Ocean Cleanup um den Niederländer Boyan Slat zeigt einmal mehr, dass praktikable Lösungsansätze zur Entfernung des Plastikmülls aus dem Meer bisher fehlen.



## Zentraler Baustein: Pilotsystem „SeeElefant“

Die Umweltorganisation One Earth – One Ocean e.V. (OEEO), die bereits seit über acht Jahren Erfahrungen mit ihrer „Maritimen Müllabfuhr“ gesammelt hat, stellt nun eine umfassende Forschungs- und Konzeptstudie vor. Im Rahmen eines Business-Plans wurde die Entwicklung der Parameter über einen 10-Jahres-Zeitraum modelliert. Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen die technische, ökonomische und rechtliche Machbarkeit des Pilotsystems „SeeElefant“. Dieses Pilotsystem ist zentraler Baustein im Konzept der „Maritimen Müllabfuhr“ des gemeinnützigen Vereins um des-

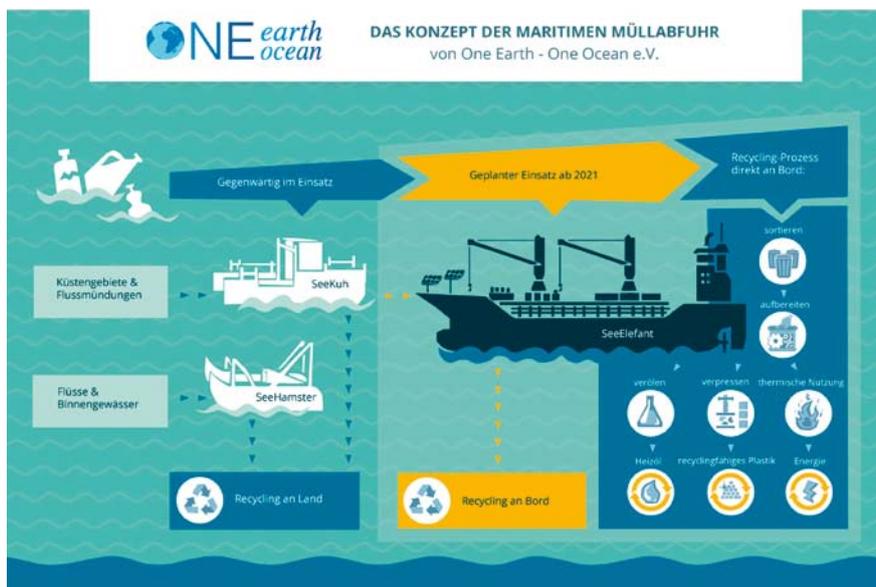
sen Gründer Günther Bonin und soll in Flussmündungen und Küstengebieten eingesetzt werden.

„Das Thema Plastikmüll in den Meeren ist heute allgegenwärtig. Doch es fehlt noch immer an tragfähigen und umsetzbaren Konzepten, die es ermöglichen, schnell gegen die Vermüllung durch Plastik im Meer vorzugehen. Utopien helfen uns nicht weiter“, erklärt Günther Bonin, Gründer der Organisation One Earth – One Ocean e.V., der erst kürzlich für seine Arbeit von Gruner & Jahr ausgezeichnet wurde. „Unser Konzept ist ein durchdachter und pragmatischer Lösungsansatz, der in Teilen bereits erprobt und laufend optimiert wurde. Nun wollen wir den nächsten großen Schritt gehen.“

## Das Reinigungskonzept von OEEO

Das Konzept der „Maritimen Müllabfuhr“ sieht eine Flotte aus speziellen Arbeitsschiffen mit fördertechnischer Ausrüstung zum Aufsammeln des Plastikmülls aus dem Meer vor. Diese sogenannten „SeeKühe“ – eine erste SeeKuh ist seit 2017 im Einsatz, eine zweite wird gerade gebaut – bringen den gesammelten Plastikmüll zum „SeeElefanten“.

Der „SeeElefant“ ist ein umgebauter Mehrzweckfrachter, der Anlagen zum Sortieren, Zerkleinern, Verarbeiten



und Pressen von Meeresmüll an Bord haben wird. Das Meeresplastik wird an Bord zu sortenreinen Polyethylen-, Polypropylen- oder PET-Ballen gepresst und später dem Recycling zugeführt; aufgefischtes Verbundmaterial und Holz kann thermisch verwertet werden zur Bereitstellung der Energie für den Anlagenbetrieb. In wenigen Jahren – bei Verfügbarkeit von industrietauglichen Depolymerisationsanlagen – soll Plastik direkt an Bord verölt werden. Angestrebt wird beim Pilotsystem eine Verarbeitungskapazität von etwa 20 Tonnen pro Tag. In weiteren Ausbaustufen soll dieses System dann auch für kommerzielle Betreiber mit bis zu 200 Tonnen pro Tag entwickelt werden.

Das Reinigungskonzept von OEEO konzentriert sich vordringlich auf Hotspots wie Flussmündungen und Küstengebiete, wo die Verschmutzungskonzentrationen am höchsten sind und der Plastikmüll noch relativ unzerteilt und an der Oberfläche schwimmend anzutreffen ist, oft tatsächlich als Müllteppich. Hier sind Zugäng-



Foto: Paulo Maurin/NOAA

lichkeit, Logistik und Energieaufwand der Müllsammmlung beherrschbar. Beispiele wären die Mündungsgebiete von Top-Verschmutzer-Flüssen wie dem Yangtse, Ganges, Brantas, Mekong oder Pasig und die Küsten vor Megacities wie Jakarta, Hong Kong oder Rio. „Vorrangiges wirtschaftliches Ziel ist für uns eine vollständige Kostendeckung des Pilotsystems“, erklärt Projektleiter Dr. Harald Frank. „Aber auch eine Überschreitung der Gewinnschwelle ist erreichbar, indem wir mittelfristig die Sammelmenge des Plastikmülls beziehungsweise der vermarktaren Sekundärrohstoff-

Ballen auf täglich 40 Tonnen hochfahren.“ Der umfassende Business-Plan der Machbarkeitsstudie zeigt die Entwicklung sämtlicher Parameter über einen 10-Jahres-Zeitraum hinweg. Die Investitionskosten für das Pilotsystem werden mit circa 11,2 Millionen Euro beziffert.

Die Suche nach Investoren und Partnern aus Industrie und Wissenschaft hat begonnen, um den ehrgeizigen Umsetzungsplan in den kommenden 18 Monaten zu realisieren.

➔ [www.oneearth-oneocean.com](http://www.oneearth-oneocean.com)



## Produkte und Dienstleistungen für Ihren Recyclingprozess:

Unser Unternehmen produziert und vertreibt seit über 40 Jahren mobile Abfallpressen.

Als Partner von Entsorgungsdienstleistern wie auch vom produzierenden Gewerbe, können wir Ihre Anforderungen mit unserem Produkt- und Dienstleistungs-sortiment komplett erfüllen!

### Unser Produktsortiment umfasst:

Mulden, Abrollbehälter, Müllpressen in unterschiedlichen Größen und Ausfertigungen.

### Unser Dienstleistungsangebot umfasst:

Beratung, Service, UVV-Prüfungen, Wartung und Reparatur von allen gängigen Entsorgungsbehältern und Selbstpresscontainern.

### ALLPRESS RIES Service- und Vertriebs GmbH

Industriestraße 1 76297 Stutensee-Spöck  
Tel. +49 7249 9477-0 Fax +49 7249 9477-20  
Mail [info@ries-pressen.de](mailto:info@ries-pressen.de) [www.ries-pressen.de](http://www.ries-pressen.de)

Sie haben Fragen oder möchten mehr über unsere Produkte und Services erfahren?

Besuchen Sie uns im Internet unter [www.ries-pressen.de](http://www.ries-pressen.de) oder senden Sie uns eine Nachricht – wir rufen Sie gerne zurück!

## Die Türkei investiert in die Energiegewinnung aus Biomasse

Die Energiegewinnung aus Biomasse spielt in der Türkei bislang kaum eine Rolle. Doch vor allem Städte und Kommunen wollen das Potenzial stärker nutzen und aus Abfall Strom erzeugen.

Die Türkei will ihre Investitionen in die Energieerzeugung aus Biomasse und Biogas verstärken. Das Potenzial in der Branche ist groß: Selbst wenn nur die Hälfte der jährlich anfallenden Abfallmenge von insgesamt 200 Millionen Tonnen für die Energieerzeugung genutzt würde – rechnen Fachleute vor, könnte über die Elektrizitätsproduktion eine jährliche Wertschöpfung von etwa fünf Milliarden US-Dollar erreicht werden. Derzeit werden Investitionen zwar vor allem wegen der Finanzierungsengpässe erschwert. Die mittelfristigen Aussichten sind jedoch vielversprechend.

### Verwertung städtischer Abfälle

Im Zentrum stehen derzeit die Städte und Kommunen, die für städtische Abfälle, teilweise in Partnerschaft mit dem Privatsektor, Bio-Kraftanlagen für die Stromerzeugung errichten lassen. In diesem Bereich wird ein Energiepotenzial von rund 850 Megawatt gesehen. Der Betrieb der Bio-Kraftwerke erfolgt entweder nach dem Prinzip der direkten Verbrennung von Biomasse oder über den Einsatz von Biogas.

Einige Projekte bringen mehrere Verfahren gleichzeitig zum Einsatz. In dem vom Unternehmen Mimsan (☎ [www.mimsangrup.com.tr](http://www.mimsangrup.com.tr)) nach dem BOT-Betreibermodell errichteten Bio-Kraftwerk in der ostanatolischen Stadt Malatya kommen zum Beispiel beide Prozesse zum Einsatz. Diese 2018 eröffnete 18-Megawatt-Anlage soll für 30 Millionen US-Dollar weiter ausge-

baut werden. Mimsan ist auch in anderen türkischen Städten wie Afyon, Düzce und Adana aktiv, wo unter Verwendung landwirtschaftlicher Abfälle Bio-Kraftwerke betrieben werden.

### Firmen investieren in zusätzliche Kapazitäten

Von den insgesamt installierten Bio-Kraftwerken entfallen bisher 286 Megawatt auf Anlagen, die auf der Grundlage von Biogas arbeiten. Landesweit sind etwa 100 mehrheitlich kleinere Bio-Kraftanlagen in Betrieb. Unter den privaten Biogas-Kraftwerksbetreibern hat ITC Solid Waste Energy (☎ [www.itcturkiye.com](http://www.itcturkiye.com)) mit insgesamt 135 Megawatt die größten Kapazitäten. Dieses Unternehmen, das aus städtischen Abfällen Biogas gewinnt, betreibt zurzeit in elf türkischen Städten 13 Anlagen. Nachdem 2018 die Kraftwerke in Yozgat (Zentralanatolien) und Eskisehir (Westanatolien) in Betrieb genommen wurden, soll 2019 eine weitere Anlage in Bingöl (Südostanatolien) eröffnet werden.

Ein weiterer größerer Investor ist das Unternehmen Orta Dogu Enerji (☎ [www.ortadoguenenerji.com.tr](http://www.ortadoguenenerji.com.tr)), das über Kapazitäten von insgesamt 70 Megawatt in vier Städten verfügt. Die Firma will ihre Kapazitäten 2019 um zwölf Megawatt und 2020 um 17 Megawatt erhöhen. Weitere Betreiber sind Toros Tarim (Tochterfirma der Tekfen-Holding; 31 Megawatt; ☎ [www.toros.com.tr](http://www.toros.com.tr)) und Mutlular Enerji (30 Megawatt; ☎ [www.mutlulargrup.com.tr](http://www.mutlulargrup.com.tr)).

### Hohes Wachstum auf niedriger Ausgangsbasis

Der Anteil der Energieproduktion aus Biomasse an der gesamten Stromerzeugung des Landes befindet sich noch auf einem niedrigen Niveau. Doch zeigen die zuletzt im November 2018 veröffentlichten Zahlen der Regulierungsbehörde für den Energiemarkt EPDK (☎ [www.epdk.org.tr](http://www.epdk.org.tr)), dass diese Sparte das zweitgrößte Wachstum beim Kapazitätsausbau erzielt (hinter Solarenergie). Demnach erhöhten sich die Kapazitäten Ende November 2018 in den letzten zwölf Monaten um 33 Prozent auf rund 569 Megawatt. Das sind knapp 0,7 Prozent der landesweit lizenzierten Kraftwerkskapazitäten von 83.091 Megawatt.

### Staatliche Förderung durch Stromabnahmegarantien

Kraftwerksprojekte für die Stromerzeugung aus Biomasse profitieren von der Energiepolitik der türkischen Regierung, die darauf abzielt, lokal verfügbare und erneuerbare Energien zu fördern. Damit sollen die hohe Abhängigkeit von importierten fossilen Energiequellen abgebaut und die negative Handelsbilanz reduziert werden. Gemäß dem 2005 eingeführten Fördermechanismus für erneuerbare Energien (Yekdem) erhalten Investoren Steuererleichterungen und Stromabnahmegarantien für zehn Jahre zu einem festen Preis in US-Dollar. Der zugesicherte Einspeisesatz beträgt derzeit 13,3 US-Cent pro Kilowattstunde. Im Fall der Verwendung von lokalen Ausrüstungen können staatliche Subventionen von bis zu 8 US-Dollar pro Megawatt in Anspruch genommen werden. Das Yekdem-Fördersystem gilt zunächst bis 2020. Alle Projekte, die bis zum Ende des genannten Jahres abgeschlossen werden, profitieren von den Vergünstigungen. Ob und in welchem Umfang danach gefördert wird, steht noch nicht fest.

Verfasser: Necip C. Bagoglu  
Quelle: Germany Trade & Invest



# Wie fortgeschritten ist die Digitalisierung in der Abfallwirtschaft?

Der Grad der Digitalisierung ist in hohem Maße von der Größe des Unternehmens abhängig, stellte Monika Tonne im Interview fest. Dabei werden unter Digitalisierung immer noch allein Ortung oder einfache Telematiklösungen verstanden.

Seit ihrer Gründung im Jahr 2000 hat sich die Couplink Group AG vom ERP-System-Anbieter zum Experten für prozessorientierte Digitalisierung in der mobilen Telematik entwickelt. Mit hardwareunabhängigen Telematik-Lösungen passt das Software- und Beratungsunternehmen digitales Flottenmanagement und mobile Servicesteuerung einfach und individuell an die Bedürfnisse seiner Kunden an. EU-Recycling sprach mit Monika Tonne, Vorständin der Couplink Group AG, über mögliche Entwicklungen in der Entsorgungswirtschaft durch Digitalisierung.

**Frau Tonne, in welchen Bereichen sehen Sie für Entsorger langfristig die größten Vorteile durch Digitalisierung?**

Natürlich bringt die Digitalisierung innerhalb des Unternehmens große Zeit- und Kosteneinsparungen. Richtig interessant wird es, wenn auch Subunternehmen und weitere Beteiligte des Logistikprozesses miteinander vernetzt werden. Denn dadurch entfällt langfristig der manuelle Austausch einer immensen Zahl von Papierdokumenten. Es gibt heute bereits Kommunikationsplattformen, die diesen Austausch digital ermöglichen. Es mangelt manchmal jedoch noch an standardisierten Schnittstellen. Erste gute Ansätze entwickeln beispielsweise der BDE mit seiner Aval-Schnittstelle und der Telematik-Verband OpenTelematics. Dieser will



Monika Tonne

eine Standardschnittstelle etablieren, damit Daten zwischen unterschiedlichen Systemen zukünftig einfacher ausgetauscht werden können.

**Welche Bereiche der Abfallwirtschaft werden nach Ihrer Einschätzung am schlechtesten von der Digitalisierung erreicht und am längsten für ihre Durchdringung brauchen?**

Der Grad der Digitalisierung ist in hohem Maße von der Größe des Unternehmens abhängig: Während die großen Mittelständler und Konzerne bereits dabei sind, Sensortechnik und Künstliche Intelligenz zu etablieren, sind es meist die kleinen und mittelgroßen Logistiker, die unter Digitalisierung noch immer allein Ortung oder einfache Telematiklösungen verstehen. Hier kann man bereits mit bewährten Standardlösungen viel erreichen. Solche Systeme sind spezialisiert auf die unterschiedlichen Bereiche, in denen ein Entsorgungsunternehmen tätig ist. Es gibt Digita-

lisierungslösungen für Sperrmüllentsorgung, gewerbliche Entsorgung inklusive Container-Verwaltung und für die kommunale Entsorgung mittels Routendigitalisierung. Hier können auch kleine Unternehmen die gleichen Lösungen nutzen wie die großen und somit Chancengleichheit herstellen – sie müssen es nur einfach machen!

**An welchen politischen, wirtschaftlichen oder finanziellen Stellschrauben sollte gedreht werden, um der Digitalisierung in der Entsorgungsbranche weiter den Weg zu ebnet?**

Die Politik ist ein wichtiger Akteur. Sie ist verantwortlich dafür, dass alle Unternehmen mit dem größtmöglichen Nutzen an der digitalen Revolution teilhaben können und eine gewisse Chancengleichheit hergestellt wird. In diesem Zusammenhang sind weitere finanzielle Förderprogramme gerade für kleine und mittlere Unternehmen sehr wünschenswert. Außerdem ist es wichtig, dass der Entsorgungsbranche die Praktikabilität der Digitalisierung noch stärker zugänglich gemacht wird. Es gibt viele Vorträge und Berater, die in diesem Bereich vor allem theoretisch unterwegs sind. Dabei ist entscheidend zu zeigen, was Digitalisierung – praktisch umgesetzt – für Entsorger bedeutet. Hier bedarf es noch vieler Aufklärungsarbeit.

**Frau Tonne, vielen Dank für das Gespräch!**

(Das Interview führte Dr. Jürgen Kroll)

## Machen Sie Abfall zu Wertstoff – mit HSM!

HSM Ballenpressen sind immer Spezialisten, wenn es darum geht, Abfallmaterialien zu verdichten. Egal welches Material Sie verarbeiten müssen, welche Volumina und örtlichen Gegebenheiten Sie haben – bei HSM finden Sie das geeignete Produkt „Made in Germany“.

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



# Bodenbelag- Recycling:

## Angesichts der Quoten auf dem Teppich bleiben

Ende Februar 2019 trafen sich in Berlin Experten zum Fachgespräch „Sperrmüll – verlorene Wertstoffe?!“ Unter ihnen herrschte Einigkeit, dass eine stoffliche Nutzung von Teppichen kurz- oder mittelfristig nicht zu schaffen sein wird. Internationale Beispiele und Ansätze zeigen jedoch, dass durchaus Potenziale zur Materialrückgewinnung vorhanden sind.

Das Vereinigte Königreich beispielsweise verfolgt das erklärte Ziel, die Menge an Teppichabfällen von der Deponie fernzuhalten und der Kreislaufwirtschaft zuzuführen. 2018 konnten 175.252 von rund 400.000 Tonnen an gebrauchten Bodenbelägen wiederverwendet, recycelt oder energetisch genutzt werden – insgesamt 44 Prozent mit einer Steigerung von rund zwei Prozent gegenüber dem Vorjahr. Auf die Energierückgewinnung entfielen 113.914 Tonnen und damit 65 Prozent der Gesamtmenge; Wiederverwendung und Recycling von Teppichabfällen beliefen sich auf 61.338 Tonnen und somit 35 Prozent der Gesamtmenge. Die Zuwächse wurden hauptsächlich bei Reitsportoberflächen, der Wiederverwendung von Teppichfliesen und Teppichen für Zementöfen als Ersatz fossiler Brennstoffe erzielt.

### CRUK: 60 Prozent bis 2020

Wesentlicher Akteur zur Erreichung dieser Quoten ist Carpet Recycling UK (CRUK), maßgeblich finanziell unterstützt durch Cormar Carpets, Lifestyle Floors/Headlam, Brinton Carpets, Desso, ege, Milliken und Balsan. Diese Unternehmen sind laut Adnan Zeb-Khan, dem Leiter des CRUK-Programms, „in der Industrie führend bei der Ent-

wicklung einer freiwilligen Produzentenverantwortung für Teppiche während ihres gesamten Lebenszyklus“. Ihre Zielvorstellung: bis 2020 eine Deponieverlagerung von 240.000 Tonnen beziehungsweise 60 Prozent zu erreichen sowie den Einsatz von recyceltem Inhalt in Textilfußböden zu vermehren und eine kreislaforientierte Produktion zu stärken. Immerhin ist es nicht zuletzt CRUK zu verdanken, dass im Laufe der letzten Dekade Gebrauchtteppiche statt zu 98 Prozent jetzt nur noch zu 56 Prozent auf der Deponie landen. Allerdings gab CRUK-Managerin Jane Gardner noch im Herbst 2016 auf einer Textilrecycling-Konferenz zu bedenken, dass das Material „gemischt, dreckig und schwer trennbar“ ist, zur Rückgewinnung neue Technologien nötig seien, nur 19 Fabrikläden gebrauchte Teppiche anbieten und – neben einer steigenden Zahl von Rücknahmesystemen im Einzelhandel – nur 20 Prozent der Gemeinden die erhaltenen Teppichabfälle trennen – aufgrund von Raumproblemen, Wasserschäden oder fehlenden Abnehmermärkten.

### USA: 19 Prozent weniger gesammelt

Auch die USA können stoffliche Verwertungsraten bei Teppichböden vorweisen. Im Jahresbericht der Carpet

America Recovery Effort (CARE) für 2017 ist von insgesamt 1,65 Millionen Tonnen an Teppich-Abfällen und 197.000 gesammelten Tonnen die Rede. Das bedeutete eine Reduktion von 19 Prozent gegenüber 244.000 Tonnen im Jahr 2016, die einer gewandelten Nachfrage nach Faserarten geschuldet war. Die Verwertungsrate fiel daher von 15 Prozent im Jahr 2016 auf zwölf Prozent im Folgejahr. Die durch Sammlung erfassten Materialien gingen zu 46 Prozent in die Wiederverwendung oder ins Recycling, wurden zu zwölf Prozent in WTE-Anlagen zur Energierückgewinnung behandelt oder landeten in Ersatzbrennstoff- oder Brennstofföfen. 81 Prozent der recycelten Menge kam zum Einsatz in Kunstharz- oder Formpress-Anwendungen; vom Recycling-Output wurden vier Prozent der Teppich-Oberflächen und drei Prozent der Rückseite genutzt.

### 24-Prozent-Quote anvisiert

Carpet America Recovery Effort (CARE) entwickelt Strategien zur Vermeidung von Deponierungen sowie „markt-basierte Lösungen zu Recycling und Wiederverwendung von gebrauchten Teppichen“. Seit 2002 hat die nicht auf Gewinn ausgerichtete Organisation nach eigenen Angaben über 4,6 Milliarden Pfund – also 2,3 Millionen Tonnen – Teppichabfälle vor der Endlagerung gerettet. Außerdem fördert sie den Gebrauch und die die Entwicklung von Produkten, die Materialien aus Teppichen enthalten.

Die Mitglieder von CARE bestehen aus unabhängigen Teppichrecyclern und -herstellern, Händlern, Einzelhändlern, Lieferanten und Nichtregierungs-Organisationen. Dem neuesten Fünfjahresplan von CARE schloss sich im Februar 2019 auch das kalifornische Ministerium für Ressourcen, Recycling und Rückgewinnung an. Für den geschäftsführenden Direktor von CARE, Robert Peoples, war das eine gute Nachricht, können doch dadurch zukünftig Subventionen an Teppichrecycler fließen, bundesstaatsweite geeignete Sammlungen erfolgen, und Einzelhändler, Monteur, Kommunalverwaltungen, Gebäudebesitzer und Konsumenten über Fortschritt und Vorteile des Recyclings aufgeklärt werden. „Wir arbeiten hart daran, die Recycler zu unterstützen und sicherzustellen, dass wir die im Plan festgelegte 24-Prozent-Recyclingquote für Teppiche zum 1. Januar 2020 erreichen oder übertreffen.“

### Europa: zweitgrößter Teppichabsatz-Markt

In Europa wurden im Jahr 2016 annähernd 700 Millionen Quadratmeter an Teppichbelägen verkauft und der weltweit zweitgrößte Markt nach den Vereinigten Staaten gebildet. Als jährliche Entsorgungsmenge werden 1,6 Millionen Tonnen veranschlagt. Laut einer Aufstellung des Teppichhersteller Desso sammelten die Niederlande zwischen 2010 und 2015 etwas über 400 Tonnen an Altteppichen pro Jahr, gefolgt vom Vereinigten Königreich mit bis zu 600 Tonnen und Belgien mit bis zu 300 Tonnen. Frankreichs rund 200 Tonnen schrumpften im angegebenen Zeitraum auf ein Minimum, während die Sammelmengen in Deutschland und Skandinavien nicht der Erwähnung wert waren. Desso geht davon aus, dass sämtliche Sammelmengen kleiner/gleich ein Prozent der auf den Markt gebrachten Menge ausmachen. Und dass ungefähr 60

**Das Gefährliche am Risiko ist nicht das Risiko selbst, sondern wie man mit ihm umgeht.**



## Brände erkennen Brände löschen Schäden verhindern

Wir realisieren kundenspezifische Schutzkonzepte für Recycling-Anlagen mittels Infrarot-Brandfrüherkennungssystemen sowie VdS-zertifizierten Sprühwasserlöschanlagen und Funkenlöschanlagen.

## BRANDSCHUTZ

MADE IN GERMANY



Industriestraße 3  
D-31061 Alfeld  
+49 (0) 5181-855 25-0  
info@tbelectronic.de  
www.tbelectronic.eu

Prozent der europäischen Teppichabfälle auf Deponien und der Rest größtenteils in Verbrennungsanlagen landen. Einer gerade veröffentlichten Untersuchung der Consultingfirma Eunomia für die Umweltstiftung Changing Markets zufolge liegt die europäische Recyclingquote für Teppichabfälle unter drei Prozent; die Wiederverwendungsrate fällt noch geringer aus. Die Deutsche Umwelthilfe schließt nicht aus, „dass selbst dieser kleine Anteil recycelter Teppichböden zu minderwertigen Produkten, wie zum Beispiel zu Eimern oder Blumentöpfen, downgecycelt wird“.

### Deutschland: Teppichböden fast vollständig verbrannt

Deutschland – mit rund 180 Millionen Quadratmetern an verkauften Bodenbelägen stellt es den größten Absatzmarkt in Europa für Teppichhersteller dar – macht allem Anschein nach dabei keine Ausnahme. Zwar dürfen in Deutschland seit 2005 ausrangierte Teppichbeläge nicht mehr auf Deponien abgelagert werden: „Deshalb werden hierzulande die rund 400.000 Tonnen gebrauchter Teppichböden fast vollständig verbrannt“, merkt die Deutsche Umwelthilfe in einer detaillierten Studie an. Die hohen Brennwerte der Teppichstoffe erlaubten es der Entsorgungsindustrie, die ersten Stufen der Abfallhierarchie zu ignorieren und das Material direkt in die Verbrennung zu bringen. Da die hierfür verantwortliche Heizwertklausel inzwischen gestrichen wurde, müssen ab Sommer 2017 Entsorger alte Teppiche nach den ersten Stufen der Hierarchie behandeln.

### Recyclingquoten im unteren einstelligen Bereich

Selbst die Quoten der beiden führenden Hersteller auf dem europäischen Teppichmarkt – der niederländischen Firma Desso und des amerikanischen Unternehmens Interface – liegen im unteren einstelligen Bereich. Zwar vertritt Desso eine Cradle to Cradle-Philosophie und entwickelte eine Technologie, „mit der Teppiche zurückgenommen und deren Materialien recycelt oder wiederverwendet werden können“. Und Interface verfolgt seit 1994 unter der Bezeichnung „Mission Zero“ einen Null-Abfall-Plan, der bis 2020 umgesetzt sein soll. Nach Informationen des gemeinnützigen Recherchezentrums Correctiv sammelte Interface aber im Jahr 2015 in Europa lediglich 900 Tonnen an Abfallteppichen – entsprechend 1,5 Prozent der damals verkauften Menge. Und Desso nahm im selben Zeitraum 1.342 Tonnen zurück – drei Prozent der auf den Markt gebrachten Menge.

### Drei unterschiedliche Schichten

Es gibt gute Gründe, warum das Recyceln von Teppichabfällen mit Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Teppiche bestehen aus drei unterschiedlichen Schichten: der Nutzschicht mit Teppichfasern, einer Mittelschicht zur Fixierung der Fasern und einem Teppichrücken. Die synthetischen Fasern setzen sich zusammen – in Marktanteilen gemessen – aus Nylon (40 Prozent), Polypropylen (PP, 25 Prozent) und Polyethylenterephthalat (PET, 15 Prozent) oder Mischfasern; der Teppichrücken enthält Polyvinylchlorid (PVC) oder Polypropylen. Ein Recycling scheitert meist daran, dass die

Materialien oder Komponenten nur schwierig bis gar nicht voneinander zu trennen sind – Mischfasern beispielsweise lassen sich bestenfalls downcyclen. Eine stoffliche Verwertung gelingt also nur dann, wenn einheitliche Stoffe verarbeitet wurden oder wenige stofflich verschiedene Bestandteile schnell und sauber separiert werden können.

### 59 verschiedene Chemikalien eingesetzt

Hinzu kommt eine vielfach schlechte Materialqualität, begründet in der Güte der benutzten Stoffe, der Abnutzung der Fasern oder der Einwirkung von Nässe oder Feuchtigkeit auf die 20 bis 70 Jahre alten Teppiche. Und insbesondere Importwaren aus dem nahem Osten, China oder Asien können eine Reihe von Schadstoffen enthalten: Eine Studie im Auftrag von Changing Markets identifizierte insgesamt 59 verschiedene eingesetzte Chemikalien, von denen 39 laut EU-Recht unter Verdacht stehen, gefährlich für Mensch und Umwelt zu sein. Ein weiterer Grund, der im Berliner Fachgespräch im Februar 2019 deutlich wurde: Noch besteht kein Nachfragemarkt nach Sekundärrohstoffen aus dem Matratzen- und Teppichrecycling, durch den die Aufbereitung der Materialien finanziert werden könnte. „Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es keine finanziell auskömmliche Recyclingmöglichkeit der Materialien aus Matratzen und Teppichen“, hieß es.

### RECAM: für energetische Verwertung

Auch die ersten Forschungen zu stofflichem Teppichrecycling fielen zugunsten eines anderen Entsorgungswegs aus. So finanzierte 1995 die Europäische Gemeinschaft das Projekt RECAM (Recycling of Carpet Materials), um das „stoffliche, chemische und thermische Recycling“ von Teppichabfällen zu stimulieren. Die Forscher fanden heraus, dass diese „eine Menge an wertvollen Rohstoffen“ wie Polymere (PA-6, Pa 6.6, PET und PP), Naturfasern und anorganische Füllsel wie Calciumcarbonat enthalten.

RECAM sollte ein System entwickeln, um vor allem die Wiederverwendung des Materials – entweder stofflich, als chemischer Rohstoff oder energetisch – technisch zu ermöglichen, was aber auch für die Umwelt von Vorteil sei „und ökonomisch akzeptabel“. Immerhin konnte im Projekt nachgewiesen werden, dass die Kosten für die Beseitigung von Altteppichen bei einer vollständigen Implementierung des RECAM-Systems um 30 Prozent gesenkt werden konnten. Allerdings brachten die Forscher auch in Erfahrung, dass sich das System zur Energierückgewinnung hauptsächlich in Zementbrennöfen und kohlebefeuchten Kraftwerken eignet. Folglich, bilanzierte der Bundesverband der Verbraucher Initiative, habe ein energetisches Verwertungsmodell, in dem 70 Prozent der Altteppichböden als Ersatzbrennstoff – etwa in der Zementindustrie – genutzt werden, innerhalb des Projektes am besten abgeschnitten.

Einen Misserfolg erlebte auch Polyamid 2000, Europas größte Teppichrecycling-Fabrik vor der Jahrtausendwende. 1995 gebaut, ging sie 2004 in die Insolvenz. Nach Aussagen eines ehemaligen Mitarbeiters scheiterte das Konzept zum einen daran, dass nicht genügend Teppiche oder

andere Nylon-haltige Abfälle akquiriert werden konnten, sondern unrentabel aus den USA importiert werden mussten. Zum anderen war das Material unbrauchbar, seine Inhaltsstoffe nicht identifizierbar oder Schichten und Kleber untrennbar verbunden. 2004 übernahm ausgerechnet eine Investorengruppe um die Energieversorgung Premnitz das Werk; heute steht dort eine Müllverbrennungsanlage.

### Rücknahme meist aus dem Gewerbe

Der nötige Nachschub an Gebrauchtmaterial scheint immer noch ein Problem darzustellen. Noch im April 2017 kritisierte das Recherchezentrum Correctiv die Sammel-mengen von Desso. Das Unternehmen habe „offenbar keinen Plan, wie die Teppiche vom Privatmarkt zurückgenommen werden sollen“. Bislang funktioniert die Rücknahme hauptsächlich im gewerblichen Bereich. Correctiv-Anfragen bei allen Berliner Desso-Vertragshändlern ergaben, dass keiner von ihnen etwas von einem Rücknahmesystem gehört hat.

Dennoch ist es zu plakativ, wenn die Deutsche Umwelthilfe daraus schließt, dass „sich die Teppichindustrie mit der Verbrennung ausgedienter Produkte in Abfallverbrennungsanlagen, Müllheizkraftwerken oder Zementbrennöfen arrangiert“ hat. Und es trifft auch nicht zu, dass es „bislang kaum marktreife Produkte gibt, welche so designt sind, dass sie problemlos und wirtschaftlich recycelt werden können“.

### ReEntra, Aquafil und DSM-Niagra

So wurde beispielsweise 2011 das Skalierbare Fliesen-Recyclingsystem ReEntra 2.0 des US-Bodenbelagherstellers InterfaceFlor in seiner niederländischen Filiale in Scherpenzeel installiert. Dessen Kapazität reicht aus, um 2.700 Tonnen beziehungsweise 600.000 Quadratmeter an „wertvollem Öl-intensivem Teppichmaterial“ pro Jahr vor Deponie oder Verbrennung zu bewahren. Die Anlage – sie galt 2011 als größte Europas – trennt den Angaben zufolge Garn und Rückseite, sodass jede Komponente – insbesondere Nylongarn – ihren Wert behält. Laut aktueller Webseite wurden weltweit mit ReEntra seit 1994 rund 50.000 Tonnen an Teppichen verarbeitet.

Der italienische Polymer-Spezialist Aquafil hat in Phoenix ein spezielles Teppichrecycling-Werk errichtet, für das das Material von Deponien zurückgeholt oder gesammelt und nach Vorbehandlung in drei Komponenten getrennt wird: Polypropylen wird zur Produktion von Kunststoffprodukten und Calciumcarbonat zur Verwendung im Straßenbau und zur Betonherstellung eingesetzt, während rund ein Drittel des Input-Materials aus rückgewonnenem Nylon extrudiert und pelletiert wird.

Im Februar 2017 gingen der amerikanische Teppich-Grossist Mohawk und der niederländische Bodenbelag-Hersteller DSM eine Partnerschaft ein, um vollständig recycelbare Teppiche aus nur einem Polyester-Material herzustellen. Mit im Boot: das Start-Up DSM-Niagra. Dieser – wie er sich selbst nennt – „Re-Design-Spezialist“ entwickelte einen

speziellen, Lösungsmittel- und Latex-freien Klebstoff namens Niagra. Er kommt zum Einsatz, wenn Fasern und Rückseite aus anderem Material verbunden werden sollen. Niagra lässt sich dann bei Bedarf auflösen und erlaubt ein hochwertiges Recycling aus unvermishtem Material.

### Teppichfliesen und Kinderfahrräder

Ebenfalls in den Niederlanden haben sich der Teppich-Riese Desso und Trinkwasser-Unternehmen zusammengetan. Denn Desso hat eine neue Technologie entwickelt, die dem Wasser Kreide (Magnesia) entzieht, das als Stabilisator in den Rückseiten der Desso-Teppiche eingesetzt wird. Die EcoBase genannte Rückseite enthält damit 50 Prozent Recyclingmaterial und kann in Dessos eigener Produktion wieder Verwendung finden.

Egetæpper A/S (kurz: Ege), dänischer Hersteller hochwertiger Auslegeware, stellt Teppichfliesen her, die sich aus Oberseite und Ecotrust-Filzdichtungen zusammensetzen. Die Dichtungen bestehen aus recycelten Wasserflaschen, die mithilfe einer innovativen Technik zu PET-Filzmaterial verwandelt werden. Das Unternehmen setzt auch Econyl-Garn der Firma Aquafil ein, das aus Fischernetzen gewonnen und durch physikalische und chemische Prozesse zu einem starken und strapazierfähigen Rohstoff für Teppiche verarbeitet wird. Neben einem Rücknahmesystem für gebrauchte Bodenbeläge unterhält Ege darüber hinaus einen Webshop zu Sammlung, Reinigung und Wiederverkauf von gebrauchten Teppichen. Für 2019 rechnet Ege mit der Cradle-to-Cradle-Zertifizierung all ihrer Produkte; langfristig hat sich das Unternehmen einen 100-prozentig geschlossenen Recycling-Kreislauf zum Ziel gesetzt.

In Kalifornien wird das regionale Teppich-Verwaltungsprogramm (California Carpet Stewardship Program) un-



terstützt durch eine Festlegung auf alle dortigen Teppiche von 35 Cent pro Quadratyard. Und in Neuseeland – meldete The Guardian – hat das Team von Wishbone Design eine Technologie entwickelt, mit der sich Teppichfasern aus Nylon in feste Röhrenform bringen lässt – ein Material, das unter Zugabe von Glasfaser zu Kinderfahrrädern verarbeitet werden kann.

## Recycling in homöopathischen Mengen

Diese Recyclingbeispiele repräsentieren vermutlich noch keine Ansätze zu einem geschlossenen Kreislaufsystem. Das Recherchezentrum Correctiv zweifelte noch 2017 an den Ergebnissen: „Schon bei Dessos Internetauftritt fällt auf: Rückenbeschichtungen werden an den Straßenbau weiterverkauft, andere Komponenten zur Verbrennung an die Zementindustrie weitergegeben. Sehen geschlos-

sene Kreisläufe nicht anders aus?“ Doch widersprechen die gezeigten Ansätze der Plenumsmeinung des Sperrmüll-Fachgesprächs, „dass eine Erhöhung des stofflichen Verwertungsanteils aus der Sperrmüllfraktion unter den gegebenen Marktverhältnissen nicht zu realisieren ist“.

Vielmehr gilt, was die Deutsche Umwelthilfe in ihrer umfangreichen Studie zum Entsorgungsproblem der Teppichbodenindustrie schrieb: „Bereits heute gibt es, wenn auch in homöopathischen Mengen, ein hochwertiges Recycling von Teppichen. Dies zeigt, dass technologische Lösungen vorhanden sind. Gleichzeitig müssen aber auch die Recyclingfähigkeit der in Verkehr gebrachten Ware und die Sammel- sowie Recyclinginfrastruktur verbessert werden. Die Umsetzung der genannten Punkte wird nicht von heute auf morgen machbar sein, muss aber bereits heute beginnen.“

## TH Köln startet F&E-Projekt zum optimierten Abbruch baulicher Anlagen

**Bauschutt aus dem Abbruch von Gebäuden kann häufig nicht komplett wiederverwertet werden. Das Konzept: Die abzureißenden Objekte sollen mit Sensoren abgetastet und die Ergebnisse mit den Bauplänen abgeglichen werden.**

So können die Maschinenführer während des Abbruchs Informationen darüber erhalten, an welcher Stelle problematische Materialien verbaut wurden. Auch die Arbeitsschritte und die Logistik auf der Baustelle ließen sich mit dem „Verfahren zum optimierten Abbruch baulicher Anlagen“ (VopAbA) optimieren.

„Bauabfälle sind ein bundesweites Problem. Alleine 2014 fielen rund 200 Millionen Tonnen an, wie der Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden in einem Monitoring festgestellt hat. Darunter gut 55 Millionen Tonnen Bauschutt aus dem Abbruch von Gebäuden“, erklärt Dirk Niederberghaus, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kölner Labor für Baumaschinen der TH Köln. Der anfallende Bauschutt, der vor allem aus mineralischen Abfällen besteht, kann zurzeit zu etwa zwei Dritteln recycelt werden und fin-

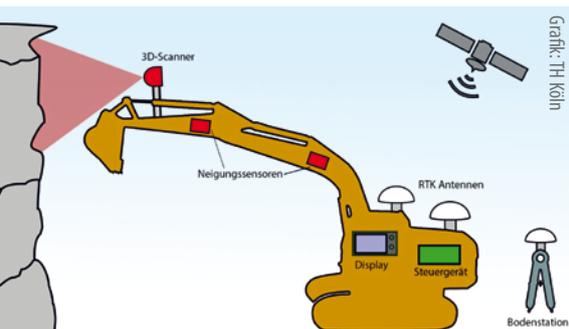
det vor allem als Fahrbahnunterbau Verwendung.

### Mit Scan-Technik aus der Vermessungsbranche

Um ein noch besseres Recyclingergebnis zu erzielen, müsste die Vorsortierung des Bauschuttes auf der Abbruchstelle verbessert werden. Dazu ist es notwendig, bereits im Vorfeld zu wissen, wo sich Materialien befinden, die den Bauschutt kontaminieren würden. Hier setzt das F&E-Projekt an: Um solche kritischen Materialien zu ermitteln, soll das Gebäude vor dem Abbruch mit einer stationären Scan-Einrichtung erfasst werden, wie sie in der Vermessungsbranche üblich ist. Dabei entsteht eine Punktwolke, aus der ein Gebäudeplan errechnet wird, in dem die problematischen Bereiche eingezeichnet sind. „Während des Abbruchs tasten robuste 3D-Scanner an der Spitze des Hydraulikbaggers permanent das Gebäude ab. Die Ergebnisse werden dann mit den digitalen Plänen abgeglichen und es entsteht ein Modell, an dem man den Abbruch in Echtzeit verfolgen kann“, erläutert Niederberghaus. Um möglichst sortereinen Bauschutt zu erhalten, der der höchsten Güteklasse entspricht, wird der Maschinenführer zudem auf seinem Display angewiesen, in welcher Reihenfolge die einzelnen Teile abzureißen sind. Niederberghaus:

„Da das Gebäude im Vorfeld gescannt und erfasst wurde, können wir auch errechnen, wie viele Tonnen bestimmter Materialien anfallen und zu welchem Zeitpunkt sie voraussichtlich abtransportiert werden müssen. Das erleichtert zusätzlich die Logistik und spart Kosten.“

Nicht zuletzt wird das geplante System auch die Sicherheit auf der Baustelle erhöhen. Denn in der Simulation des Gebäudes und seiner Umgebung, die der Baggerführer auf seinem Display sieht, kann auch der Trümmerschatten angezeigt werden, also der von herabfallendem Material bedrohte Bereich. „Im Sinne einer Augmented Reality können wir auf dem Display den Bereich einzeichnen, in den der Bagger bedenkenlos fahren kann, und verhindern so Unfälle“, sagt Niederberghaus. Das Kölner Labor für Baumaschinen von Prof. Dr. Alfred Ulrich führt das Forschungs- und Entwicklungsprojekt VopAbA in Kooperation mit der MOBA Construction Solutions GmbH und der TPA GmbH Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation durch. Das Labor ist Teil des Instituts für Bau- und Landmaschinentechnik der TH Köln. Das Projekt wird über drei Jahre im Programm Leitmarktwettbewerb Produktion.NRW gefördert.



Durch die Digitalisierung der Prozesse soll der Abbruch baulicher Anlagen optimiert werden

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

# Bergbaualtlasten – heute Umweltlast, morgen Rohstoffquelle

Firmennetzwerk zur Sanierung und Verwertung von Bergbaualtlasten startet im Erzgebirge.

Das Erzgebirge soll zu einer Modellregion für den zukunftsorientierten Umgang mit Reststoffen aus dem Bergbau werden. Bis zu 15 Millionen Euro fließen dafür in den nächsten fünf Jahren aus dem Förderprogramm „WIR! – Wandel durch Innovationen in der Region“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung in das Verbundprojekt „rECOMine – Ressourcenorientierte Umwelttechnologien für das 21. Jahrhundert“.

Ziel ist die Förderung neuer Methoden für die Region und den Weltmarkt, mit denen Halden und metallreiche Wässer aus dem Bergbau nicht nur nachhaltig saniert, sondern die darin verbliebenen Wertstoffe wirtschaftlich verwertet werden können. Koordiniert wird das Vorhaben durch das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF), das zum Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf gehört; die TU Bergakademie Freiberg und die Saxonia Standortentwicklungs- und -verwaltungsgesellschaft mbH sind am Management beteiligt und die Wirtschaftsförderung Erzgebirge GmbH unterstützt das Projekt.

## Wertstoffgewinnung und Schadstoffbeseitigung

Das „rECOMine“-Projekt bietet Unternehmen und Einrichtungen auf deutscher und tschechischer Seite des Erzgebirges eine Plattform, um sich miteinander zu vernetzen, Kompetenzen branchenübergreifend zu bündeln und innovative Technologien zur nachhaltigen Sanierung von und Rohstoffgewinnung aus Reststoffen des industriellen Bergbaus zu entwickeln. „Dazu wollen wir die Expertise in der Umwelt- und Ressourcenbranche in der Region mit dem vorhandenen Know-how in den Bereichen Automatisierung und Digitalisierung zusammenbringen“, erklärt HIF-Direktor und Projektkoordinator Dr. Jens Gutzmer, und fügt hinzu: „Reststoffe aus dem Bergbau haben zwei Seiten: Sie gehen zulasten der Umwelt, enthalten aber noch fein verteilte, niedrig konzentrierte Rohstoffe. Teilweise



werden diese schon wiederaufbereitet. Aber nur in seltenen Fällen ist dies auch mit einer Sanierung verbunden. Hier setzen wir an.“ Wie im Umgang mit den Altlasten neuartige Konzepte aussehen könnten, bei denen die Gewinnung von Wertstoffen mit der Beseitigung von Schadstoffen verknüpft ist, haben in den vergangenen Monaten zahlreiche Experten gemeinsam diskutiert. Mehr als 60 Partner aus Industrie, Dienstleistung, Wissenschaft, Forschung, Bildung sowie von Vereinen sind dem Netzwerk bereits angeschlossen.

## Erzgebirge als „Reallabor“

Drei weit verbreitete Reststofftypen aus dem Bergbau und der nachfolgenden Erzaufbereitung stehen im Mittelpunkt: Bergbau- und Aufbereitungsrückhalden, Schlacken und Aschen aus der Hüttenindustrie sowie Gruben- und Haldenwässer. Alle drei Varianten kommen durch die historische wie auch die moderne Rohstoffindustrie im Erzgebirge vor. Für Prof. Urs Peuker, Prorektor für Strukturentwicklung an der TU Bergakademie Freiberg ist das ein großer Vorteil für den Verbund: „Innovative Technologien können dadurch unter Praxisbedingungen getestet werden. Industriebetriebe und Eigentümer von geeigneten Reststoffen wollen ihre Standorte für Pilotversuche mit realen Halden, Schlacken und Wässern

zur Verfügung stellen.“ Binnen fünf Jahren wollen die Verbundpartner marktreife Technologien entwickeln, die im Erzgebirge einsetzbar, aber auch international attraktiv sind. Damit eine wirtschaftliche Gewinnung von gering konzentrierten Rohstoffen möglich ist, sind vor allem kleine und dezentrale Anlagen geplant. Viele Anwendungen sind denkbar, von der Aufarbeitung bisher unsanierter Bergbauhalden bis zur Abtrennung von Wertmetallen aus Grubenwässern. Das neue Netzwerk soll zu einer Verbesserung der wirtschaftlichen Struktur des Erzgebirges beitragen sowie zur Sicherung und Gewinnung von Fachkräften im Rohstoffbereich. Weiterhin wollen die Koordinatoren durch Bürgerbeteiligung das öffentliche Bewusstsein für das Thema Rohstoffe stärken und die grenzübergreifende Zusammenarbeit mit Unternehmen aus der Tschechischen Republik verbessern.

Weltweit gesehen, ist das Potenzial für den Einsatz heimischer Rohstoff- und Umwelttechnologien geradezu enorm. So existieren nach Recherchen des rECOMine-Konsortiums zehntausende aktiver und historischer Bergbau- und Hüttenstandorte weltweit, an denen die entwickelten Konzepte und Technologien angewendet werden könnten.

➔ [www.hzdr.de](http://www.hzdr.de)

# Stimmungsschwankungen

Nach weitgehend unveränderten Preisen im April konnten die deutschen Stahlwerke im Berichtsmonat Mai nicht zuletzt wegen schwacher Exportmöglichkeiten in Drittländer Abschläge von durchschnittlich 10 Euro pro Tonne durchsetzen. Der Schrottbedarf war wegen der unterschiedlichen Auslastung der Lang- und Flachstahlhersteller sehr uneinheitlich. Folglich reichten die Preisvereinbarungen je nach Werk und Sorte von unverändert bis zu einem Abschlag von 15 Euro pro Tonne. Trotz der im Mai deutlich rückläufigen Preise im Tiefseemarkt waren die Preisabschläge der Inlandswerke geringer, da sie die Lieferbereitschaft des Handels nicht durch zu hohe Abschläge einschränken wollten. Laut Informationen aus Marktkreisen konnten alle angebotenen Mengen abgesetzt werden.

In Ostdeutschland senkten die Verbraucher je nach Werk die Einkaufspreise um 10 bis 15 Euro pro Tonne, wobei alle Werke von einer ausgesprochen regen Lieferbereitschaft der polnischen beziehungsweise tschechischen Schrottanbieter profitieren konnten. So gingen in Polen die Erzielungspreise frei Werk um bis zu 25 Euro pro Tonne zurück, und die großen Verbraucher reduzierten aus unterschiedlichen Gründen ihre Eingangsmengen auf die Hälfte des Vormonatsbedarfs. Dadurch geriet der polnische Schrottmarkt unter Druck und fand ein Ventil bei deutschen Abnehmern. Die norddeutschen Stahlwerke senkten die Preise je nach Sorte um 5 bis 10 Euro pro Tonne. Im Nordwesten lagen bei einer Spanne von 5 bis 15 Euro pro Tonne die Altschrottpreise am oberen Ende der Skala. Im Westen blieben die Preise am Monatsanfang bei hohem Bedarf unverändert beziehungsweise gingen leicht zurück. An der Saar und im Südwesten lag der Abschlag bei 5 bis 10 Euro pro Tonne und im Süden bis zu 10 Euro pro Tonne.

Der Handel berichtete von einem spürbar geringeren Neu- und Altschrotteingang, der je nach Region auf 15 bis 30 Prozent geschätzt wird. Die aktuellen Berichte zur wirtschaftlichen Lage in einzelnen Produktionszweigen wie dem Automobil-, Werkzeugmaschinen- und Maschinenbau zeigen, dass die Produktion nicht mehr ganz so rund läuft wie im vergangenen Jahr, und unterstreichen die Aussagen der befragten Schrotthändler.

## Nachbarländer

Laut Informationen aus Handelskreisen verfügen einige italienische Stahlwerke über hohe Schrottbestände. Je nach Werk, dessen Bevorratung und der nachgefragten Schrottsorte zahlten die Verbraucher den deutschen Lieferanten 5 bis 10 Euro pro Tonne weniger als im Vormonat. Während die Betonstahlhersteller gut beschäftigt waren, hatten andere Absatzprobleme und die Stahlproduktion wurde insgesamt etwas gedrosselt; dennoch sprachen die Schrottanbieter aus Deutschland von einer guten Nachfrage. Bei geringem Importbedarf senkten die Verbraucher in der Schweiz ihre Einkaufspreise um 5 Euro pro Tonne. In Ös-

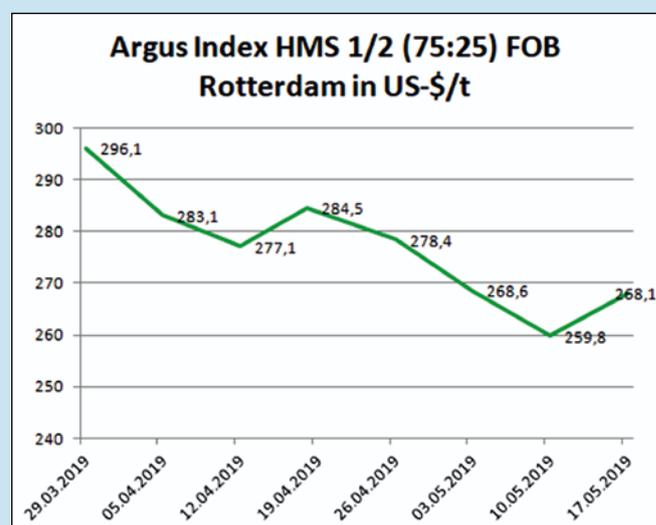
terreich gingen die Preise je nach Sorte um 10 bis 15 Euro pro Tonne zurück. Unter Druck stand der Inlandsmarkt im Vereinigten Königreich. Die Werke wollten am Monatsanfang die Preise um bis zu 17 Euro pro Tonne reduzieren. Da jedoch die Tiefseepreise relativ stabil waren und die Containerpreise sogar noch leicht zulegen konnten, einigten sich die Marktteilnehmer auf 10 bis 11 Euro pro Tonne. Nicht alle Verbraucher waren damit einverstanden und versuchten höhere Preisnachlässe durchzusetzen. Ob ihnen dies gelang, ist zumindest fraglich. Bei hohem Bedarf zahlte der Schrottverbraucher in Luxemburg je nach Sorte 5 bis 10 Euro pro Tonne weniger als im Vormonat. Die französischen Werke gaben bei verringerter Nachfrage 10 Euro pro Tonne weniger aus.

## Gießereien

Die Preisabschläge bei den Gießereien, die an keinen Schrottpreisindex gebunden sind, lagen nach Auskunft des Handels bei durchschnittlich 3 bis 5 Euro pro Tonne. Auch bei vorher gut ausgelasteten Gießereien sprach der Handel von einer schwächer werdenden Auftragslage. Die Schrotnachfrage ließ entsprechend nach. Die Werke wiesen schon zum Teil auf verlängerte Werksferien im Sommer hin. Wochenweise Produktionsstopps wurden durchgeführt, und das ein oder andere Unternehmen denkt über Kurzarbeit nach. Da auf der anderen Seite der Entfall gießereirelevanter Schrottqualitäten rückläufig ist, waren Angebot und Nachfrage ausgeglichen. Lediglich die immer noch starke Nachfrage nach mangan-armen Schrotten stellt regional für die Lieferanten eine Herausforderung dar. Da entsprechende Roheisenqualitäten vergleichsweise teurer sind, finden bevorzugt Schrotte Eingang in die Produktion.

## Drittlandexport

Die türkische Schrotnachfrage schien durch die weltweiten und innenpolitischen Querelen an Schwung verloren zu haben, und es gelang den türkischen Käufern durch



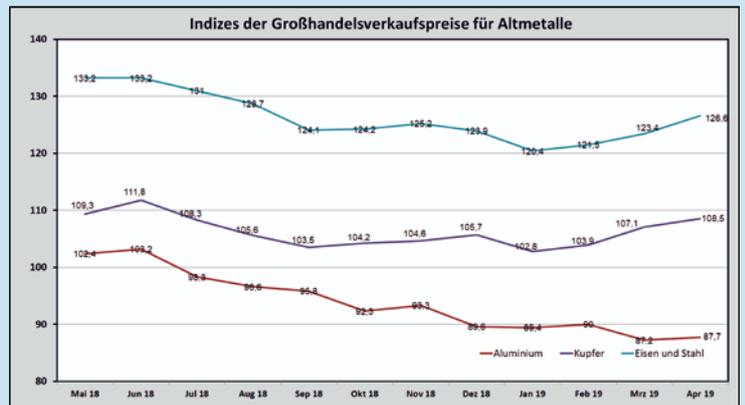
Preisentwicklung der Sorte HMS 1/2 (75:25) FOB Rotterdam in US-Dollar/t

geschicktes Taktieren für Zukäufe zur Lieferung, im Mai die Preise im Zeitraum Mitte März bis Mitte Mai um rund 30 bis 35 US-Dollar pro Tonne zu senken. Die Absatzprobleme der exportorientierten türkischen Stahlhersteller, die zum einen aus dem intensiv geführten Wettbewerb in Südostasien und zum anderen aus den in anderen Gebieten begrenzten Zugängen resultieren, ließen ihnen wenig Spielraum, um ihre knappen Margen zu verbessern. Für die europäischen Schrottexporteure gab es zwar alternative Abnehmer in Drittländern, aber der Verlust der türkischen Nachfrage konnte damit nicht kompensiert werden. Als Ende der 20. Kalenderwoche die US-Regierung den Zoll auf türkische Stähle von 50 auf 25 Prozent senkte, vollzog sich im Schrottmarkt ein rasanter Stimmungswechsel, verbunden mit der Hoffnung auf steigenden Absatz und steigende Preise.

Mit dem immer noch verbleibenden Zoll in Höhe von 25 Prozent könnten die türkischen Hersteller durchaus in der Lage sein, Stahl zu wettbewerbsfähigen Konditionen in den USA anzubieten. Es ist damit zu rechnen, dass die neuen, für ein Jahr geltenden EU-Stahleinfuhrquoten von den türkischen Herstellern innerhalb kurzer Zeit ausgeschöpft sein und den Schrotbedarf positiv beeinflussen werden. Gleichzeitig verbesserte sich die Auftragslage in Südostasien, verbunden mit einem steigenden türkischen Schrottkaufinteresse. Da zumindest die europäischen Exporteure ihre Lager geräumt haben, kann die Nachfrage nur über Preisadjustierungen befriedigt werden.

## Aussichten

Trotz der stimmungsaufhellenden Nachrichten aus der Türkei ist die Marktlage gespannt. So hat ArcelorMittal angekündigt, in diesem Jahr die Produktion in Europa um drei Millionen Tonnen zu reduzieren, und British Steel musste am 22. Mai Insolvenz anmelden. Die Probleme der Automobilindustrie hinsichtlich des Abgaskandals und der neuen Abgasstandardtests haben zu einer konjunkturellen Delle geführt, die sich bereits spürbar in einem verringerten Schrottaufkommen bemerkbar machen. Ob diese Delle nur vorübergehend oder längerfristig ist, ist angesichts der anhaltenden politischen Unberechenbarkeit nicht einschätzbar. Laut der Wirtschaftsvereinigung Stahl lag die Rohstahlproduktion im April mit 3,4 Millionen Tonnen um 8,4 Prozent unter der erzeugten Menge



Deutschland, Basisjahr 2015 = 100, Quelle: Statistisches Bundesamt/Destatis

des Vormonats. Die EAF-Produktion fiel im vorgenannten Zeitraum um 18,3 Prozent auf knapp unter eine Million Tonnen, und die BOF-Produktion sank um 3,4 Prozent auf circa 2,4 Millionen Tonnen. Die Auslastung der Werke ist, wie oben beschrieben, sehr unterschiedlich, was sich in der rückläufigen Produktion widerspiegelt. Möglicherweise könnten die Produktionsreduzierungen bei dem ein oder anderen auch aus Gründen der Preisstabilität durchgeführt worden sein. Viele Stahlhersteller hoffen auf steigende Preise, sobald ab Juli die Importe wegen der EU-Schutzmaßnahmen rückläufig sein werden und die Verbraucher auf europäische Produkte zurückgreifen. Die Beteiligten der Schrottwirtschaft gehen davon aus, dass die zu erwartende türkische Kaufwelle die Preise in Europa zumindest stabilisiert. Mit sinkenden Schrottpreisen rechnet im Juni kaum jemand. Die Stahlpreise könnten möglicherweise profitieren.

Redaktionsschluss 23.05.2019, BG-J/bvse



## Individuelle Förderanlagen



Gurtbandförderer



Plattenbänder



Aufgabe- und Dosierbunker



Kettengurtförderer

**KÜHNE**<sup>®</sup>  
FÖRDERANLAGEN

Lommatzsch · Dresden

Tel.: (03 52 41) 82 09-0

Fax: (03 52 41) 82 09-11

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

# „Die Maschinen von heute müssen sehr viel mehr können“



Als Unternehmen sollte man sich nicht länger auf die Stärken von Gestern verlassen, meint Rüdiger Martens

Rüdiger Martens ist Vertriebs- und Marketingleiter bei der Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG und seit über zwölf Jahren mit Equipment der Umwelttechnik im Markt aktiv. Nach seiner Ansicht ist solider Maschinenbau allein kein Garant mehr für einen Erfolg im Markt. Es gilt, Mehrwerte durch die Technik zu entwickeln und anzubieten, sagt Rüdiger Martens im Interview.

## *Herr Martens, wie ist Ihre aktuelle Sicht auf die Recyclingbranche?*

Es ist viel in Bewegung. Lassen Sie mich drei Punkte herausgreifen: Am auffallendsten ist wohl die große Konsolidierungswelle in Deutschland, die wir derzeit erleben. Während früher viele kleine Entsorger den Markt be-

stimmt haben, sind es heute vor allem die großen Firmen, die den Ton angeben. Dann ist es so, dass die Branche insgesamt immer wieder starken Schwankungen ausgesetzt ist. Gerade aktuell machen die fallenden Rohstoffpreise durch den schwächeren internationalen Handel den Unternehmen zu schaffen. Und schließlich gibt es die neue Gewerbeabfallverordnung, die die Entsorger vor neue Herausforderungen stellt. Um es kurz zu machen: Auch unsere Branche muss sich den Veränderungen durch die zunehmende Globalisierung stellen.

## *Auf welche Marktgegebenheiten treffen Sie heute?*

Der Druck auf dem Markt für Umwelttechnik-Equipment ist gewaltig. In der Vergangenheit konnte man eher von einem Anbietermarkt sprechen. Heute hat sich durch die Globalisierung die Anbieterzahl so stark erhöht, dass der Abnehmer vor der Qual der Wahl steht. Daraus resultiert natürlich auch ein Preisverfall speziell im Bereich der mobilen Presscontainer.

## *Was bedeutet das für Sie als Hersteller?*

Für uns als mittelständisches Unternehmen bedeutet es, dass wir uns nicht mehr auf die Stärken von gestern verlassen können: Solider, handfester Maschinenbau ist heute kein Garant mehr für einen Erfolg im Markt. Es gilt heute, neben einer drastischen Kostenreduzierung in der Produktion, Mehrwerte durch die Technik zu entwickeln und anzubieten. Ebenso ist Design selbst bei Presscontainern ein wesentlicher Aspekt geworden.





### Auf welchen Gebieten sehen Sie strategische Entwicklungsfelder?

Das Internet der Dinge ist mittlerweile auch beim Recycling-Equipment angekommen. Die Maschinen von heute müssen sehr viel mehr können, als lediglich als Transportbehälter zu dienen. Sie müssen unseren Kunden helfen, den wachsenden Anforderungen an Effizienz und Transparenz ihrer Geschäftsprozesse gerecht zu werden. Hier ist Avermann heute schon weit vorne. Die Potenziale werden wir bei den kommenden Maschinengenerationen aber noch intensiver ausschöpfen.

Das betrifft in erster Linie die Möglichkeiten, die die Erfassung und Verarbeitung von Telemetriedaten bieten. Dies optimiert auf der einen Seite den Bereich der Instandhaltung; auf der anderen Seite werden zum Beispiel selbst lernende Nutzungsprofile und stochastische Auswertungen enorme Effizienzsteigerungen und damit verbundene Ressourceneinsparungen mit sich bringen. Zusätzlich nutzen wir in der Entwicklung Methoden, die aus der Nutzfahrzeug- und Agrartechnik Entwicklung bekannt sind, um Material- und Gewichtseinsparungen zu erzielen. All das wirkt sich in der Gesamtheit ressourcenschonend aus.

### Wo sehen Sie Risiken?

Im Prinzip liegen die Risiken nur bei denen, die sich der Entwicklung verschließen. Solide Bauweise und Blechstärke sind heute selbstverständlich und keine Argumente mehr. Ausgefeilte Konzeption, neue Werkstoffe, das Design und der Einsatz der Telematik sind heute ein wichtiger Bestandteil der Maschinenkonzepte.

### Welche Position nimmt für Sie der Mitarbeiter in dieser Entwicklung ein?

Wir stehen derzeit in einem Spannungsfeld, in dem es gilt, die Erfahrungen der vergangenen Jahre mit den Entwicklungen und Herausforderungen in Einklang zu bringen. Das gilt insbesondere für unsere Mitarbeiter. Wir arbeiten gerade intensiv daran, das hohe Niveau auch auf neu entstehende Arbeitsprozesse zu übertragen. Das schafft natürlich Spannungen, bietet aber genauso viel Entwicklungspotenzial. Wichtig ist für uns in diesem Zusammenhang, den Kollegen hier sehr viel Eigenverantwortung bei der zukünftigen Gestaltung des Arbeitsumfeldes zu geben, um unserem Motto „Technik für gutes Leben“ gerecht zu werden. Denn dies gilt nicht nur für die Nutzer unserer Produkte, sondern ebenso für die Mitarbeiter.

### Inwiefern spüren Sie bereits den Fachkräftemangel?

Es gibt in einigen Bereichen spürbar weniger Möglichkeiten, Personal zu bekommen. Daher ist der Einsatz neuer Fertigungs- und Produktionsmethoden ein wichtiger Faktor. Was für die Fertigung gilt, findet auch im Bereich Vertrieb seine Bestätigung. Die Personalknappheit am Markt zwingt uns, unterschiedlichste Wege in unserer Distributionspolitik zu beleuchten und einzuschlagen.

### Was bieten Sie zukünftig Ihren Kunden an Mehrwerten?

Ein durch und durch sorgenfreies, gutes Leben mit unseren Maschinen. Die langjährige Erfahrung mit unserer bewährten Maschinenteknik verbindet sich mit dem Komfort der modernen, digitalen Welt. Das Smartphone ist ein zentraler Bestandteil unsere Gesellschaft. Und in Zukunft auch die zentrale Bedien- und Monitoring-Einheit unserer Maschinen.

Seit über 40 Jahren werden Lösungen für Recycling und Entsorgung von Avermann in den unterschiedlichsten Branchen und Industrien eingesetzt – in allen erdenklichen Größenordnungen. Von der Einzelmaschine für die mobile Entsorgung bis hin zu umfassenden Lösungen im industriellen Maßstab reicht das Spektrum. Durch ein ausgeprägtes Branchenwissen ist Avermann prädestiniert, neben einem umfangreichen Standardsortiment immer wieder branchenspezifische Lösungen zu entwickeln, die den Kunden echte Mehrwerte bieten.

### Herr Martens, vielen Dank für das Gespräch!

➔ [www.avermann.de](http://www.avermann.de)



## Zerkleinerung von Ausschussprodukten – Zwei Lösungen von Erdwich

Für eine möglichst effiziente Rohstoffausnutzung im Produktionsprozess gewinnt der Umgang mit Ausschussprodukten und Nebenerzeugnissen in der Gießereiindustrie und der spanenden Fertigung mehr und mehr an Bedeutung.

Das Ziel ist dabei die möglichst schnelle Rückführung des Metalls in den Produktionsprozess, sodass keine hohen Kosten durch Zwischenlagerung entstehen und auch der Platzbedarf gering gehalten wird. Ehe Gussteile und Metallspäne wieder eingeschmolzen werden können, müssen sie allerdings zerkleinert werden, um einen optimalen Schmelzvorgang zu gewährleisten. Erdwich stellt mit dem Zweiwellen-Reißer RM1350/2 und dem Einwellen-Zerkleinerer M600/1 auf der diesjährigen GIFA vom 25. bis 29. Juni 2019 in Düsseldorf zwei Lösungen aus seinem Portfolio vor, mit denen diese Vorbehandlung vorgenommen werden kann.

Besonders in Aluminiumgießereien fallen bei der täglichen Produktion große Mengen an Stanzabfällen, Angussystemen oder Fehlgüssen an, die an Ort und Stelle gesammelt, recycelt und wieder eingeschmolzen werden. Vor allem in Hinblick auf die steigenden Rohstoffpreise liegt es im Interesse der Unternehmen, dass die Rückführung des Ausschussmaterials in den Produktionsprozess möglichst schnell und effizient vonstattengeht. Da viele Teile sperrig und unhandlich sind, müssen diese vor dem Wiedereinschmelzen zerkleinert werden.

### Die Maschine fürs Grobe

Mit dem Grobzerkleinerer RM1350/2 bietet die Erdwich Zerkleinerungs-Systeme GmbH die ideale Maschine für diese Aufgabe an. Die Schneid-



Der RM1350/2 ist ideal für die Zerkleinerung von Stanzabfällen, Angussystemen oder Fehlgüssen



Der Einwellen-Zerkleinerer M600/1 ist besonders für einen exakten Materialaufschluss in einem Arbeitsschritt geeignet

werkgröße variiert in der Länge je nach Anwendung von 1.500 bis 2.500 Millimetern. Die Breite beträgt 1.350 Millimeter, kann aber auch kundenspezifisch angepasst werden. Die Messer des Schneidwerks aus verschleißarmem Spezialstahl sind einzeln gesteckt, sodass unterschiedliche Steckfolgen in Abhängigkeit des zu zerkleinernden Materials möglich sind. Die Werkzeuge sind leicht zugänglich und können bei Bedarf einzeln getauscht oder direkt in eingebautem Zustand aufgeschweißt und aufbereitet werden.

Je nach Einsatzgebiet sind verschiedene Antriebsstärken von 45 bis 132 Kilowatt verfügbar. Die beiden Motoren des Zweiwellen-Rotor-Reißersystems von Erdwich sind jeweils mit einem energieeffizienten Frequenzumformer ausgestattet, sodass die Wellen unabhängig voneinander angesteuert werden können. Zusätzlich zu den elektromechanischen Hochleistungsgetrieben wird die Durchsatzleistung durch die Möglichkeit erhöht, die Wellen abwechselnd vorwärts und rückwärts zu fahren. Die eigens entwickelte SPS-Steuerung mit Reversier- und Abschaltautomatik schützt die Maschine vor Beschädigungen durch Überlastung oder sperrige Massivteile, die sich verkantet haben. Mit dem RM1350/2 kann beispielsweise das Volumen von Gussteilen um 50 bis 60 Prozent reduziert werden.

### Die Maschine für den feinen Materialaufschluss

Für die Zerkleinerung kleinerer Gussteile und von Metallspänen präsentiert Erdwich den M600/1. Der Einwellen-Zerkleinerer ist besonders für einen exakten Materialaufschluss in einem Arbeitsschritt geeignet, da das Material mittels des bewährten Rotor-Stator-Schneidprinzips durch den Schneidrotor erfasst und solange am Statormesser zerkleinert wird, bis es die gewünschte Größe erreicht hat. Diese kann durch das untergebaute Lochsieb, über das der Austrag des zerkleinerten Materials erfolgt, exakt definiert werden. Auch beim M600/1 sind durch die komplett durchgehärteten Messer, die mehrfach nach-



Die Schneidwerksgröße des RM1350/2 variiert in der Länge je nach Anwendung von 1.500 bis 2.500 mm. Die Breite beträgt 1.350 mm, kann aber auch kundenspezifisch angepasst werden

geschliffen werden können, lange Standzeiten möglich. Der Einwellen-Zerkleinerer ist in zwei Schneidwerksgrößen mit 400 x 500 oder 600 x 500 Millimetern (Länge x Breite) und mit einer Antriebsleistung zwischen 5,5 und 9,2 Kilowatt verfügbar. Darüber hinaus gibt es noch weitere Modelle mit anderen Wellenlängen.

Den M600/1 sowie das Schneidwerk des RM1350/2 stellt Erdwich auf der diesjährigen GIFA in Düsseldorf vor: Halle 16, Stand 16E25.

➔ [www.erdwich.com](http://www.erdwich.com)

# Produzenten und Entsorger setzen auf Serviceoptimierung beim Recycling

Lösungen erleichtern den Arbeitsalltag und machen Prozesse effizienter.

Aus der heutigen Kreislaufwirtschaft sind branchen- und bürgernahe Entsorgungsdienstleistungen nicht mehr wegzudenken. Alle Unternehmen und Einrichtungen, bei denen Abfall und Wertstoffe anfallen, haben daher in puncto Recycling viel zu tun. Die Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung, das seit diesem Jahr geltende neue Verpackungsgesetz, die EU-Plastikstrategie oder das Europäische Kreislaufwirtschaftspaket, die Digitalisierung und IT-Sicherheit sind die Themen, mit denen sich die Unternehmen neben ihrem Kerngeschäft auseinandersetzen müssen. Hinzu kommt der Fachkräftemangel, der sich insbesondere bei den Lkw-Fahrern bemerkbar macht.

Ressourcenschonung sowie Zeit- und Kostenersparnis sind das Gebot der Stunde. Im Sinne der Effizienzsteigerung und Etablierung schlanker Prozesse setzen viele Unternehmen auf Rundum-Services im Bereich der Abfallpressen. Spezialanbieter für mobile Abfallpressen punkten heute mit einem breiten Dienstleistungsportfolio rund um Selbstpresscontainer für Abfälle und Wertstoffe sowie für Absetzkippermulden und Abrollcontainer. Diese Servicedienstleistungen umfassen neben den Unfallverhütungsvorschriften (UVV, gemäß den Vorgaben der DGUV-Regel 114-010)



und der elektrischen Prüfung nach VDE 0702 auch die herstellerunabhängige Reparatur von Mechanik, Hydraulik und Elektrik. So können sich die Unternehmen bei der Auswahl und Anschaffung neuer Müllpressen ganz auf den optimalen Nutzen und Einsatz fokussieren.

Regelmäßig durch fachkundiges Personal gewartete Pressen erhöhen außerdem die Betriebs- und Arbeitssicherheit sowie die Transportsicherheit bei den Fahrten zum Be- und Entladen. Wenn die Unternehmen sich nicht auch noch um die präventive Wartung zum Wert- und Funktionserhalt ihrer Pressen oder die Beschaffung und Bevorratung von Ersatzteilen kümmern müssen, können

sie sich ganz auf ihr Kerngeschäft und strategische Entscheidungen konzentrieren. Denn mit der Abfallwirtschaft 4.0 kommen auf alle Beteiligten hinreichend spannende Themen zu. Mit intelligenten Abfallbehältern, automatisierten Fahrzeugen, digitaler Tourenoptimierung oder mobilen Anwendungen klingt eine nahe Zukunftsmusik an, die unterschiedlichste Herausforderungen für Entsorgungsunternehmen und ihre Mitarbeiter mit sich bringt.

➔ [www.ries-pressen.de](http://www.ries-pressen.de)

*Autor: Götz Langer, Dipl.-Wirtschaftsingenieur (FH), Geschäftsführer von Allpress Ries Service- und Vertriebs GmbH, Stutensee-Spöck*

## Checkliste für Dienstleistungen rund um Selbstpresscontainer

- Breite Auswahl an Behältersystemen und -größen für unterschiedliche Abfallarten
- Herstellerunabhängige Reparaturen (mechanisch, hydraulisch und elektrisch)
- UVV-Prüfungen für den jährlichen Nachweis der Arbeitssicherheit gemäß den Vorgaben der DGUV-Regel 114-010
- Elektrische Prüfung nach den Vorgaben der VDE 0702
- Präventive Wartung zum Wert- und Funktionserhalt
- Zügige Ersatzteilbeschaffung und hohe Bevorratung
- Lösungen für Komprimierungen von der 240-Liter-Behältertonne bis zum 24-Kubikmeter-Container
- Auswahl an Zubehör (z. B. Zentrierschienen für Pressen und Abrollcontainer)

Außerdem wichtig:

- Kundenservice und -beratung direkt an Ort und Stelle
- Jederzeit kundenorientiertes Handeln
- Langjährige Erfahrung und Kompetenz der Mitarbeiter des Dienstleisters



# Austropressen: Intelligentes Abfallmanagement für Hermes Fulfilment

Full Power und technisches Know-how für ein führendes europäisches Logistik- und Versandunternehmen:  
Im Versandzentrum Haldensleben überzeugen energieeffiziente Höchstleistungen.

Permanente Optimierungen und Innovationen, individuelle Maschinenkonfigurationen und internationale Qualitätsstandards sind Markenzeichen von Austropressen der Roither Maschinenbau GesmbH in Seewalchen, Österreich. Das familiengeführte Unternehmen in dritter Generation beweist seit Jahrzehnten höchste Kompetenz bei maßgefertigten Entsorgungslösungen. Unter der Leitung der Geschäftsführer Franz und Philipp Roither stellt das Austropressen-Team immer wieder unter Beweis, dass die Anforderungen und Ansprüche der Kunden individuell und perfekt erfüllt werden. Der Fokus liegt auf Top-Leistungen und Top-Planung der Anlagen des Abfallmanagements. Auf der Fachpack 2019 präsentiert Austropressen alle Neuheiten und das breite Spektrum an Lösungen für die Verpackungsindustrie.

## Top-Leistung bei reduziertem Energieverbrauch

Das Logistik- und Versandunternehmen Hermes Fulfilment GmbH betreibt in Haldensleben, Sachsen-Anhalt das zentrale Auslieferungslager für Handelsgesellschaften der Otto Group. Das Versandzentrum wird seit 2010 stetig erweitert, denn für einen reibungslosen und schnellen Ablauf müssen die Kapazitäten ständig er-

höht werden. Die erste Austropressen Kanalballenpresse APK-D42 ging im Jahr 2017 in Betrieb, zwei weitere setzt das Unternehmen seit letztem Jahr erfolgreich ein. 3.700 Mitarbeiter sind am Standort Haldensleben beschäftigt, und täglich werden bis zu 300.000 Sendungen auf dem Stammgelände kommissioniert und verladen. Um die hohen Mengen an anfallenden Verpackungsmaterialien einfach und schnell bewältigen zu können, braucht es echte Leistungsstärke für eine störungsfreie, kontinuierliche und vollautomatische Verarbeitung der Kartonagen zu kompakten Ballen. Die modernen Austropressen-Anlagen überzeugen täglich durch maximale Leistungseffizienz bei minimalem Energieverbrauch. Alle drei Maschinen sind mit einem 30-kW-Aggregat mit Frequenzumrichter ausgerüstet. Durch diesen Umrichter, Antriebsstopp und optimierte Hydraulikausrüstung konnte der gesamte Energieverbrauch um rund 30 Prozent reduziert werden. Dieses hohe und gleichwohl wirtschaftliche Leistungspotenzial lässt sich auch mit minimalen Schallemissionswerten realisieren. Verantwortlich dafür zeichnen eine spezielle Flüsterpumpe sowie intelligente und spezifische Installationsmaßnahmen. Das Ergebnis sind optimale und sichere Arbeitsbedingungen für alle Mitarbeiter. Die

Austropressen APK-D42 sind mit ihrem Spektrum optimal ausgerüstet für ökonomische Leistung, die in der Praxis entscheidend punktet.

## Formate und Output

Bei Ballenformaten von 1.000 x 750 x 1.200-1.300 Millimetern liegt das jeweilige Ballengewicht bei Karton zwischen 400 und 450 Kilogramm. Hier spielt die automatische, druckabhängige Kanalverstellung von drei Seiten ebenfalls ihre Vorteile aus. Trotz einer Presskraft von 420 Kilonewton ist eine theoretische Stundenleistung von 390 Kubikmetern möglich.

## Leistung und Ökonomie

Die Antriebseinheiten mit 30-kW-Leistung verfügen über Frequenzumrichter und Sensoren im Fülltrichter, die bei Nullbetrieb sofort abschalten. Das ist intelligente Energie- und Kosteneffizienz. Auch hinsichtlich der Verarbeitung wird auf Reduktion und Optimierung gesetzt. Dafür sorgen die vollautomatische und drahtsparende Bindung Drillfix und die dreifach horizontale Umreifung mit zusätzlichem Drahtüberwachungssystem. Das patentierte Schneidesystem minimiert Materialverklebungen, den Energieverbrauch pro Presszyklus sowie den Materialverschleiß am Schneide-



Kanalballenpresse APK-D42 am Hermes-Standort Haldensleben



werkzeug. Den Gesamtverschleiß generell reduzieren wechselbare Bodenplatten aus Hardox.

### Betrieb und Management

Die Flüsterpumpe im Hydrauliktank reduziert die Schallemission auf ein Minimum. Kostenschonend wirkt sich der Einsatz einer Ölpflegeeinheit aus. Kühlung, Heizung und Reinigung in einem System vervielfachen die Lebensdauer der Hydraulikrüstung und des Hydrauliköls. Die Anbindung an das betriebsinterne Netzwerk zur Übertragung der Maschinendaten lässt eine permanente Beobachtung und Steuerung (Anzahl der Ballen oder Störmeldungen) zu. Ebenso ermöglicht der zusätzliche Zugang jederzeit eine schnelle und kostengünstige Fernwartung.

### Austropressen auf der Fachpack 2019

Kompetenz, Innovation und Leistung sind die thematischen Säulen bei

Austropressen auf der Fachpack 2019 in Nürnberg. Damit liefert das Austropressen-Team um Franz und Philipp Roither überzeugende Argumente im Themenbereich „Effizientes Abfallmanagement“.

Information, Austausch und praxisnahe Beratung stehen im Fokus. Am Austropressen-Stand 4-121 werden entscheidende Entwicklungen und Erfahrungswerte speziell für den Verpackungsbereich präsentiert, wie zum Beispiel:

- die neu entwickelte, robuste vertikale Ballenpresse APV easyline in niedriger Bauweise. Sie funktioniert nach dem Prinzip Plug-and-play. Eine Montage ist nicht erforderlich. Der Einsatz modernster Technologie ermöglicht einen schnellen Presszyklus und hohen Pressdruck bei deutlicher Energieeinsparung in der Antriebsleistung.
- die horizontalen Ballenpressen. Sie sind vielseitig einsetzbar und

verdichten mühelos Materialien wie Karton, Papier, Kunststoffe, Schaumstoffe, Textilien oder Blechgebände. Auch hier gilt: minimaler Energieverbrauch bei maximaler Leistungsstärke.

Die Fachpack – Europäische Fachmesse für Verpackungen, Prozesse und Technik in Nürnberg feiert in diesem Jahr 40-jähriges Bestehen. Vom 24. bis 26. September präsentiert sich Austropressen dem internationalen Fachpublikum aus ganz Europa als ein Unternehmen, das mit ausgeprägtem Innovationsdenken und höchsten Qualitätsstandards effektive und effiziente Lösungen für die Verpackungsbranche anbietet. Besucher der Messe sind eingeladen, sich von der Leistungsfähigkeit von Austropressen zu überzeugen und ein Unternehmen kennenzulernen, das mit Engagement, Kompetenz und Innovation international erfolgreich agiert.

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

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



Messe Karlsruhe  
5. – 7. Sep. 2019

Demonstrationsmesse für Entsorgung und Recycling

Jetzt Tickets sichern!



Veranstalter:



In Kooperation mit:



## Copex liefert Schrottschere Typ Reflex650 an Loacker Swiss Recycling

Auf einer Baustelle in Hägendorf im Schweizer Kanton Solothurn zerkleinert die Mobilmaschine mit einer Schneidkraft von 650 Tonnen rund 4.000 Tonnen Bahnschwellen aus Metall.

Die Schrottschere Reflex650 wird voraussichtlich ab Ende Juni an einem anderen Standort eingesetzt. Ercüment Yildirim, Chief Operating Officer und Mitglied der Geschäftsleitung von Loacker Swiss Recycling, erläutert die Gründe für die Wahl der Copex-Technologie: „Die Transportkosten werden immer höher in der Schweiz. Es wird daher kosteneffizienter, Dienstleistungen direkt an den Standorten unserer Kunden durchzuführen. Deshalb brauchten wir eine wirklich mobile, das heißt autonome Scherpresse, die schnell von einem Standort zum anderen wechseln kann, dabei vielseitig und solide ist, um eine große Vielzahl von Materialien unter Betriebsbedingungen zu verarbeiten, die nicht immer einfach sind.“

### „Einfach und intuitiv, für unsere Anwendung am besten“

„Als uns die Firma Copex erklärte, dass sie sich bei der Entwicklung der Reflex-Baureihe von den gleichen für die Hochleistungs-Schrottscheren Lidex eingesetzten Techniken hatte inspirieren lassen, waren wir überzeugt, dass die Reflex für unsere Anwendung am besten geeignet ist. Es muss gesagt werden, dass wir die Copex-Technologie für große Scherpressen bereits seit vielen Jahren sehr gut kennen, da wir eine solche Schere



Foto: Copex

mit 1.500 Tonnen Schneidkraft an unserem Standort in Götzis in Österreich seit vielen Jahren haben.

Copex bietet eine Reihe von zusätzlichen Einrichtungen, die meiner Meinung nach sehr gut angedacht sind, wie zum Beispiel die Radabdeckungen, die den Anhänger vor herabfallendem Material während der Arbeitsphasen schützen. Unser Maschinenbediener findet es einfach und intuitiv, mit der Maschine zu arbeiten. Vom Kran aus kann er den kompletten automatischen Zyklus von der Funksteuerung aus starten und kann sich während der Press- und Schneidvorgänge mit anderen Operationen beschäftigen.

Die automatische Messerspannvorrichtung und das spezielle Werkzeug zum Wechseln der Messer sorgen für ein Sicherheitsgefühl, das auf einer Baustelle auch ein sehr wichtiger Pluspunkt ist. Die mit einem 350 HP AdBlue Scania-Dieselmotor ausgestattete Maschine, ist aufgrund der isolierenden Schaumstoffe und der großen akustischen Gitter im Motorraum sehr leise. Auf dem heutigen Standort werden 1,8 Meter lange Bahnschwellen zu einer Schneidlänge von 600 bis 800 Millimeter geschnitten.“ Zurzeit verarbeitet die Maschine über 100 Tonnen Schrottmaterial pro Tag.

➔ [www.copex.com](http://www.copex.com), [www.loacker.ch](http://www.loacker.ch)

## Ballen mit bis zu 20 Prozent mehr Dichte

Die Bollegraaf HBC-Serie steht für Ballenpressen mit möglichst geringen Betriebskosten. Das Design der Vorpressklappe stellt sicher, dass jeder Hub des Stempels zu einem maximalen Füllgrad der Ballen führt. Das messerlose Design ermöglicht, dass 100 Prozent der verfügbaren Energie zum Komprimieren des Materials ohne Leistungsverlust verwendet werden. Dies verringert den Verschleiß der Bauteile. In Kombination mit fast 60 Jahren Erfahrung, die zu einem zuverlässigen Design geführt haben, ergibt sich eine lange Lebensdauer.

Zusammen mit dem ausgereiften, zuverlässigen Hydrauliksystem wurde die Zykluszeit auf ein Minimum reduziert. Das Ergebnis ist ein hohes Leistungsverhältnis und höchste verfügbare Kapazität bei minimalem Stromverbrauch. Die adaptive proportionale Kanaldruckregelung (optional), eine selbstlernende Funktion zur Anpassung der Hydraulik an das Inputmaterial, führt zu Ballen mit bis zu 20 Prozent mehr Dichte, und selbst die härtesten Materialien können verpresst werden.

➔ [www.bollegraaf.com](http://www.bollegraaf.com)



Foto: Bollegraaf

# Ein neuer Transponder bringt doppelte Sicherheit auf dem Recyclinghof

Das Kollisionswarnsystem „U-Tech Zone“ schützt Mitarbeiter vor Unfällen mit Gabelstaplern oder Radladern.

„U-Tech Zone“ wird hierbei als Ergänzung zu „U-Tech Press“ eingesetzt, das Mitarbeiter in Recyclingbetrieben bereits vor Unfällen an Ballenpressen oder Förderbändern sichert. Mit dem neuen Transponder „PSM Pro“ sind die Mitarbeiter sowohl im Gefahrenbereich an der Ballenpresse geschützt als auch im Gefahrenbereich von Gabelstaplern und Radladern rechtzeitig gewarnt.

Halten sich Personen mit ihrem PSM Pro bei der Arbeit an der Ballenpresse auf oder bewegen sie sich im Recyclinghof zwischen verschiedenen Anlagen, wo Gabelstapler und Radlader neues Material anliefern und fertige Ballen verladen, dann sind sie in diesen Situationen immer in sicherer Überwachung. Die mit U-Tech Zone ausgestatteten Fahrzeuge erzeugen, ähnlich wie das Personenschutzsystem an der Ballenpresse, ein nieder-



frequentes Feld um sich herum. Personen mit einem PSM Pro-Transponder werden erkannt, sobald sie sich im Warnfeld befinden. Der Fahrer wird durch ein optisches und ein akusti-

sches Signal in der Fahrzeugkabine gewarnt, die Kollegen durch Vibrieren des PSM Pro.

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

Foto/Grafik: U-Tech GmbH

**EU-Recycling**  
+ Umwelttechnik

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

Der Abonnementpreis beträgt für ein Jahr 86,50 Euro inkl. Versand und MwSt., Ausland 98,20 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. Mir ist bekannt, dass ich diesen Auftrag innerhalb von 8 Tagen schriftlich widerrufen kann.

Ich bestelle EU-Recycling im Abonnement:

*Wer abonniert,  
ist informiert!*

Firma: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Unterschrift/Datum: \_\_\_\_\_

Coupon ausfüllen und faxen (0 81 41 / 53 00 21) oder per Post an:  
MSV GmbH, Münchner Str. 48, D-82239 Alling

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

Besuchen  
Sie uns!

IFAT

FachPack

MET  
PACK



## Wir bringen Ihren Abfall in Form!

Für jeden Betrieb und jedes Material, ob Papier, Kartonagen, Folien, Schaumstoff, Dosen, PET-Flaschen oder Blechfässer bietet Austropressen eine maßgefertigte Entsorgungslösung.

4863 Seewalchen, Austria  
Tel.: +43 (0)7662/8218  
sale@austropressen.com

**Austropressen**  
the baler company

## Rulmeca stellt neue Trommelmotoren-Generation TM400 vor

Die neuen Trommelmotoren mit 400 Millimetern Durchmesser sind dank optimierter Komponenten deutlich energieeffizienter und servicefreundlicher geworden, und bieten dem Hersteller zufolge eine nochmals verbesserte Robustheit und damit auch Anlagenverfügbarkeit.

Anwendungsbereiche der neuen Trommelmotoren für den Transport von Schüttgut finden sich in vielen Branchen – von leichten Gurtförderanlagen im Recyclingmarkt, wie beispielsweise Förderer unter Magnetabscheidern, über mittelschwere Förderbänder für mobile und stationäre Brecher-, Sieb- und Förderanlagen in der Asphalt-, Zement- und Betonindustrie sowie in Salz-, Sand- und Kieswerken bis hin zu Schüttgutförderern für die Getreidewirtschaft und den Düngemitteltransport.

Die Energieeffizienz der neuen TM400 Trommelmotorgeneration mit 2,2 bis 15,0 Kilowatt Nennleistung konnte dank effizienterer Elektromotoren mit höherem Wirkungsgrad um durchschnittlich 4,5 Prozent in der Spitzenlast gesteigert werden, wobei je nach Einsatzbedingungen auch Einsparungen von satten zwölf Prozent oder auch lediglich ein Prozent möglich sind. Anwender der 15,0-kW-Klasse können im Zweischichtbetrieb bei 90-prozentiger Auslastung der Nennleistung also im Schnitt 467 Euro Betriebskosten pro Jahr einsparen, wenn die Kilowattstunde (kWh) vergleichsweise günstige 20 Cent kostet. Auch die Ökobilanz verbessert sich deutlich, denn der CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert sich bei konventionellem Strom-Mix um 1,2 Tonnen.

### Hohe Ausfallsicherheit, praktisch wartungsfrei

Um den ohnehin schon sehr zuverlässigen Dauerbetrieb der Schüttgutförderanlagen noch zuverlässiger zu unterstützen, wurde die Lagerung der Getriebekomponenten nochmals optimiert, was die bereits hohe Ausfallsi-

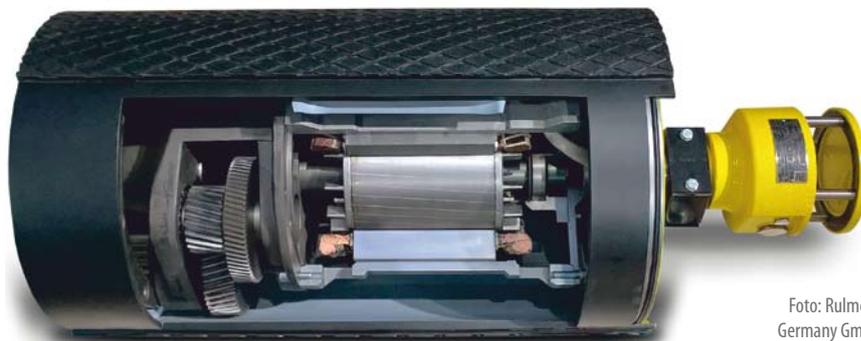


Foto: Rulmeca Germany GmbH

cherheit (Mean Time Between Failure / MTBF) der neuen TM400 Trommelmotoren von Rulmeca nochmals erhöht. Dank erhöhter Standardisierung der Bauteile sind die neuen TM400 zudem servicefreundlicher geworden. Auch können lokal ansässige Servicedienstleister eine defekte Motorwicklung selbst erneuern, was Stillstandzeiten minimiert und gleichzeitig das globale Servicenetzwerk noch schlagkräftiger und reaktionsschneller macht. Rulmeca stellt die hierzu benötigten technischen Dokumentationen und Arbeitsanweisungen auf Wunsch bedarfsgerecht zur Verfügung.

Die neuen TM400 Trommelmotoren überzeugen zudem in jeder Auslegung durch eine platzsparende Konstruktion für Förderanlagen, da der Antrieb in die Umlenktrummel des Förderers integriert wird. Das ist für das raue Umfeld im Schüttgutbereich ideal, da Trommelmotoren hermetisch geschlossene, IP66/67-geschützte Systeme sind, die das Öl für Schmierung und Kühlung im Motor und den Schutt und weitere abrasive und damit Verschleiß erzeugende Stoffe außen halten. Sie eignen sich damit selbst für schwierigste Umweltbedingungen und können in allen gängigen Schüttgutförderan-

lagen eingesetzt werden. Dabei sind sie leicht und schnell einzubauen und praktisch wartungsfrei. Die neue TM400-Trommelmotorgeneration wird ab dem vierten Quartal 2019 in Serienproduktion verfügbar. Aufträge werden ab sofort angenommen. Anwender können ohne Konstruktionsaufwand auf die neue Generation umstellen.

### Über Rulmeca

Rulmeca Germany GmbH ist Teil der Rulmeca Gruppe mit Sitz in Alme/Italien, die weltweit für Bewegung in der Fördertechnik sorgt. Rulmeca Germany GmbH produziert an einem ISO-zertifizierten Standort in Aschersleben mit über 200 Mitarbeitern Tragrollen, Trommelmotoren und Gurttrommeln für höchste Ansprüche und jeden Einsatz in der Stückgut- und Schüttgutförderertechnik. Dafür arbeitet Rulmeca weltweit mit führenden Anlagenherstellern, Entwicklungsbüros und Endverbrauchern zusammen. Neben der Produktion von Fördertechnikkomponenten bietet der Hersteller seinen Kunden auch die Berechnung von Förderbandelementen komplexer Anlagen als Dienstleistung.

➔ [www.rulmeca.de](http://www.rulmeca.de)

**GLOBAL RECYCLING** The Magazine for Business Opportunities & International Markets

[www.global-recycling.info](http://www.global-recycling.info) – The Magazine for Business Opportunities & International Markets

## Scheren für Shredder-Störfractionen in der Gewerbemüllaufbereitung

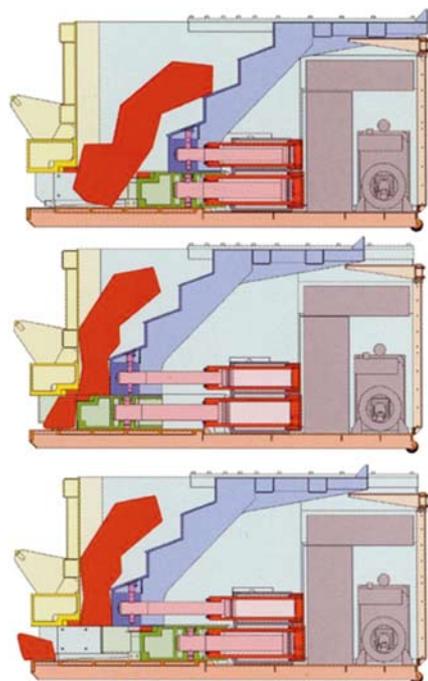
Die Containerschere von Klann zerkleinert Störfractionen direkt an Ort und Stelle und hat sich bereits in mehr als 200 Anlagen weltweit als robustes und zuverlässiges Aggregat bewährt.

Zur mechanischen Aufbereitung von Gewerbe- und Sperrmüll für die thermische Verwertung werden häufig Shredder und Zerreißer eingesetzt. Diese Maschinen sind effektiv und von hoher Durchsatzleistung. Es gibt jedoch Materialien, die für Shredder beziehungsweise Zerreißer nicht geeignet sind, den Maschinen zusetzen und sie beschädigen können. Dazu gehören Folien und Vliese aus der Land- beziehungsweise Bauwirtschaft sowie Bänder und Schläuche, wie sie zum Beispiel in der Verpackungsindustrie anfallen: Sie wickeln sich um die Achsen der Shredderanlage und

blockieren deren Funktion. Das Entfernen dieser Störstoffe von den Achsen ist sehr zeit- und kostenintensiv, abgesehen von den Ausfallzeiten der Aufbereitungsanlage. Daher werden diese Störstoffe bereits bei der Aufgabe manuell aussortiert und stellen bisher eine schwer zu verwertende Fraktion dar. Ein direkter, nicht-zerkleinerter Einsatz in der Verbrennung dieser Störstoffe ist nicht möglich, da sie nicht stückig in den Ofenraum zugegeben werden können und somit eine Rückbrenngefahr besteht.



Störstoffe im Aufgabebunker und zerkleinert am unteren Austrag der Containerschere



Funktionsablauf der Containerschere

Die Containerschere von Klann Anlagentechnik zerkleinert diese Störfractionen direkt an Ort und Stelle. Sie hat die äußeren Abmessungen eines Abrollcontainers und verfügt wahlweise über einen Diesel- oder Elektromotor als Antrieb. Mit Hilfe von Hydraulikpumpen wird mit Zylindern ein horizontal angeordneter Messerschlitten mit darüber angeordnetem Niederhalter angetrieben. Das Material wird mittels Umschlagbagger von oben in den Aufgabeschacht chargiert und fällt durch die Vor- und Rückwärtsbewegung eines Niederhalters auf den Boden der Schere. Dort wird es durch den horizontal verfahrenen Messerschlitten erfasst und gegen die Frontwand abgeschert. Dabei können Scherkräfte von bis zu 400 Tonnen aufgebracht werden. Das Material wird durch die horizontale Bewegung des Messerschlittens nach dem Schervorgang nach vorne aus

der Schere gedrückt, wo es direkt aufgenommen werden kann. Gegenüber einem Shredderbetrieb ist die Durchsatzleistung der Containerschere gering, jedoch ist das Scherverfahren für diese Störstoffe die beste Wahl. Die Containerschere ist als einfache mobile Schere zur Schrottaufbereitung entwickelt worden und hat sich bereits in mehr als 200 Anlagen weltweit als robustes und zuverlässiges Aggregat bewährt. Bei einem Gesamtgewicht von 25 Tonnen und der Verwendung eines Dieselmotors ist der Einsatz der Anlage äußerst flexibel. Neben dem Verkauf von Containerscheren bietet Klann mit Sitz in Schwerte, südlich von Dortmund, auch den Verleih von Anlagen an.

➔ [www.klann-anlagentechnik.de](http://www.klann-anlagentechnik.de)

## Presona®

Exceptional Baling Technology

Presonas einzigartige Vorpresstechnologie für

- ➔ Gleichmäßige Ballen
- ➔ Hohe Leistung
- ➔ Zuverlässigkeit und Flexibilität
- ➔ Weniger Verschleiss
- ➔ Geringere Wartungskosten

Presona AB Schweden  
sales@presona.com  
Presona Deutschland GmbH  
info@presona-deutschland.de  
www.presona.com

## Der Turbolader für Ihren Durchsatz



Mit unserem Vorpresssystem müssen Sie nie wieder Überstände abschneiden. Stattdessen erhalten Sie mit der Vorverdichtung optimale Ballen.

## Die intelligente Anlage

Die Technologie „Intelligent Plant“ von Nassaufbereitungs-Anlagenhersteller CDE nutzt Fortschritte in den Bereichen maschinelles Lernen und Internet der Dinge (IoT), um Prozesse zu überwachen und zu automatisieren, die bisher manuell ausgeführt wurden.

Durch die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) können moderne Aufbereitungsanlagen optimiert werden. Sie sind in der Lage, selbstständig Entscheidungen in Echtzeit zu treffen. Intelligent Plant kann die Produktivität um bis zu 40 Prozent steigern, bei einer Amortisationszeit von unter sechs Monaten. Dazu Tom Houston, Leiter CustomCare bei CDE: „Wir streben kontinuierlich nach Innovationen, die den Output unserer Kunden mit minimalem Aufwand verbessern. Intelligent Plant hat smarte Anlagen entwickelt, die Ausfallzeiten, Wartungsaufwand und Fixkosten reduzieren und gleichzeitig Rendite und Umsätze für die Anlageneigentümer fast um die Hälfte, manchmal sogar noch mehr steigern.“

Durch Materialüberlastung kann der Betrieb einer Anlage erheblich gestört werden. Durch Überbeanspru-



Am Standort Stavanger/Norwegen betreibt das Unternehmen Velde Pukk eine Aufbereitungsanlage mit Intelligent Plant-Technologie für Abbruchmaterialien und Bauschutt

chung wird der Aufbereitungsprozess beeinträchtigt, was zu geringeren Erträgen und höherem Wartungsaufwand führt. Intelligent Plant verwendet eine Reihe von Bandwaagen, um die genaue Materialmenge, die der Anlage aufgegeben wird, sowie das Verhältnis zwischen Sand, Kies und Schlämmen zu ermitteln. Wenn die Anlage nicht optimal ausgelastet ist und Mengenverhältnisse und Pro-

duktionsraten mit den vorgegebenen Zielwerten nicht im Gleichklang sind – oder eine Maximierung der Produktionsleistung nicht erreicht werden kann –, reagiert die Anlage, um die passende Lösung in Echtzeit zu adaptieren (beispielsweise durch Anpassung der Aufgaberraten).

Das „Herzstück“ von Intelligent Plant ist die OptiMax-Technologie – die neueste Ergänzung zu „CDE Core“, einer innovativen Reihe an technologischen Lösungen, die den Kunden mehr Kontrolle über ihre Anlage geben soll. Core verwendet Automation und Sensoren zur Überwachung und Steigerung der Produktivität, Minimierung der Ausfallzeiten, Automatisierung von Prozessen und Senkung der Betriebskosten bei Maximierung der Rentabilität.

➔ [www.cdeglobal.com](http://www.cdeglobal.com)

### Plastics Recycling Technology 2019

18./19. Juni 2019 • Düsseldorf • [www.ami.international/events/event?Code=C0973](http://www.ami.international/events/event?Code=C0973)

### European Carbon Black Summit 2019

26./27. Juni 2019 • London • [www.wplgroup.com/aci/event/carbon-black-summit/](http://www.wplgroup.com/aci/event/carbon-black-summit/)

### E-Mobility & Circular Economy EMCE 2019

01.-03. Juli 2019 • Tokyo • [www.icm.ch](http://www.icm.ch)

### RecyclingAKTIV

05.-07. Sept. 2019 • Karlsruhe • [www.recycling-aktiv.com](http://www.recycling-aktiv.com)

### RWM - Recycling & Waste Management Expo

11./12. Sept. 2019 • Birmingham • [www.rwmexhibition.com](http://www.rwmexhibition.com)

### Int. Congress for Battery Recycling ICBR 2019

18.-20. September 2019 • Lyon • [www.icm.ch](http://www.icm.ch)

### European Recycling Conference ERC

19. Sept. 2019 • Paris • [www.euric-aisbl.eu](http://www.euric-aisbl.eu)

### REWIMET-Symposium 2019 Ressourcenmanagement

19. Sept. 2019 • Clausthal • [www.rewimet.de/aktivitaeten/rewimet-symposium-2019](http://www.rewimet.de/aktivitaeten/rewimet-symposium-2019)

### SARDINIA 2019

30. Sept.-04. Okt. 2019 • Sardinien • [www.sardiniasymposium.it](http://www.sardiniasymposium.it)

### Autoverwertertagung 2019

01./02. Oktober 2019 • Hohenroda • [www.deutsche-autoverwerter.de](http://www.deutsche-autoverwerter.de)

### BIR World Recycling Convention

(13.)14./15. Oktober 2019 • Budapest • [www.bir.org](http://www.bir.org)

### IRRC Waste-to-Energy

14./15. Oktober 2019 • Wien • [www.vivis.de](http://www.vivis.de)

### K 2019

16.-23. Oktober 2019 • Düsseldorf • [www.k-online.de](http://www.k-online.de)

### Berliner Klärschlammkonferenz

04./05. November 2019 • Berlin • [www.vivis.de](http://www.vivis.de)

### ECOMONDO 2019

05./08. Nov. 2019 • Berlin • [www.ecomondo.com](http://www.ecomondo.com)

### Plastics Recyclers Annual Meeting

21./22. Nov. 2019 • Brüssel • [www.plasticsrecyclersam.org](http://www.plasticsrecyclersam.org)

Alle Angaben ohne Gewähr

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

**Index:**

AGR 5  
 Allpress Ries 37  
 Aquafil 29  
 Austropressen 38  
 Avermann Maschinenfabrik 34  
 BAV 45  
 BDE 3, 25, 45  
 BDSV 8  
 bifa Umweltinstitut 9, 11  
 Bollegraaf 40  
 bvse 4, 5, 16, 32  
 CARE 27  
 Carpet Recycling UK 26  
 CCOO 4  
 CDE 44  
 Changing Markets 28  
 Copex 40  
 Correctiv 30  
 Couplink Group AG 25  
 Cronimet Ferroleg GmbH 20  
 Desso 27  
 Deutsches Textilforschungszentrum  
 Nord-West 13  
 DSM 29  
 Duales System Deutschland 3  
 Ege 29  
 Ekorum 20  
 Erdwisch Zerkleinerungs-Systeme 36  
 Eurostat 6  
 FEhS-Institut 16  
 Fraunhofer-Institut für Lasertechnik  
 ILT 10  
 GreenCycle 3  
 GTAI 21, 24  
 Hermes Fulfilment GmbH 38  
 HIF 31  
 Hydro Aluminium Rolled Products 10  
 IFE Aufbereitungstechnik 10  
 ifo Institut 19  
 InterfaceFlor 29  
 IZES 45  
 Klann Anlagentechnik GmbH 43  
 Lindner-Recyclingtech GmbH 45  
 Loacker Swiss Recycling 40  
 Mimsan 24  
 MIT 12  
 MOBA Construction Solutions 30  
 Mohawk 29  
 OEOO 22  
 Otto Dörner Entsorgung 19  
 plastship GmbH 18  
 Prognos AG 5  
 Remondis 3  
 Roither Maschinenbau GesmbH 38  
 Rulmeca Germany GmbH 42  
 RWTH Aachen Universität 9  
 Saxonia 31  
 Siegfried Jacob Metallurgie 9, 14  
 Suez 3  
 TH Köln 30  
 TK-Verlag 8, 11, 14  
 TPA GmbH 30  
 TSR Recycling 8  
 TU Bergakademie Freiberg 31  
 Umicore 3  
 Universität Duisburg-Essen 10  
 U-Tech GmbH 41  
 voestalpine AG 17  
 Westfälischen Hochschule  
 Gelsenkirchen 10  
 Wirtschaftsförderung Erzgebirge 31

**BAV-Altholztag****19. September 2019, München**

Die Novellierung der Altholzverordnung, das Auslaufen der EGG-Förderung für Altholzkraftwerke und die neuen Zielsetzungen zur Kreislaufwirtschaft der kommenden EU-Kommission werden die weitere Entwicklung der Altholzmärkte in Deutschland und Europa maßgeblich beeinflussen. Der Altholztag des Bundesverbandes der Altholzaufbereiter und -verwerter (BAV) widmet sich diesen Sachverhalten – ergänzt um Updates aus der Aufbereitungstechnik, Einblicke in die Altholzforschung, Informationen zur neuen Brandschutzrichtlinie und dem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

Zum Einstieg präsentiert das Beratungsunternehmen trend:research mit der Vorstellung seiner Studie „Altholzmarkt 2030“ einen Ausblick auf das kommende Jahrzehnt, ehe Jan Van Mierloo von Suez Trading die Entwicklung des Altholzmarktes in Europa aus Sicht eines großen Entsorgungsunternehmens darlegt. Anne Baum-Rudischhauser (BDE) berichtet im Anschluss zu den Zielen der neuen EU-Kommission und deren Auswirkungen auf die Kreislaufwirtschaft in Europa. Zur Zukunft der energetischen Verwertung referiert Cornelia Vogler vom Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme (IZES), die in der Studie „Altholz – Quo Vadis“ etwa der Frage nachgegangen ist, wie sich die Kosten für die Altholzkraftwerke in der Post-EEG-Zeit für einen wirtschaftlichen Betrieb entwickeln müssten.

Mit Spannung wird der Beitrag des Bundesumweltministeriums zur Novellierung der Altholzverordnung erwartet. Es steht zu hoffen, dass sich

das Ministerium erstmals nach dem Abschluss des Ufoplan-Vorhabens „Evaluierung der AltholzV im Hinblick auf eine notwendige Novellierung“ detaillierter zu möglichen Inhalten der Verordnung äußern wird: etwa hinsichtlich der Umsetzung der fünfstufigen Abfallhierarchie und des geplanten Vorrangs der stofflichen Verwertung, den Altholzkategorien, Grenzwerten oder Probenahmever-schriften.

Den Auftakt für den praktischen Teil der BAV-Tagung liefert Thomas Huber von der Lindner-Recyclingtech GmbH, der in seinem Vortrag neben der Zerkleinerungstechnik des Unternehmens auch ein Verfahren zur prozessbegleitenden Probennahme vorstellt. Peter Bendig von der Amis Maschinen-Vertriebs GmbH wiederum veranschaulicht die Brikettierung von Altholz, die vor allem mit Blick auf eine mögliche Verwertung des Feianteils in der energetischen Verwertung neue Wege öffnen kann, während Peter Meinschmidt vom Fraunhofer WKI aktuelle Forschungsprojekte zum Altholzrecycling, unter anderem zum WPC-Recycling präsentiert. Abgerundet wird dieser abschließende Vortragsblock durch Lösungen zum Brandschutz. Hierzu erläutert der VdS-Brandschutzsachverständige Bernd Manning die neue VdS-Richtlinie 3520: Brandschutz in Sägewerken vor und trifft Ableitungen für die Altholzbranche. Über die Anforderungen an die Altholzlagerung als Folge der AwSV trägt Michael Rutschmann von der Prof. Dr.-Ing. Uwe Görtsch GmbH vor.

➔ [www.altholzverband.de/bav-altholztag-2019](http://www.altholzverband.de/bav-altholztag-2019)

**Themenvorschau für die Ausgabe EU-Recycling 07/2019:**

- Sonderabfälle
- Abgasreinigung, Wasseraufbereitung/Abwasserreinigung
- Altkunststoffe



(Änderungen vorbehalten.)

**Anzeigenschluss: 18. Juni 2019**

## ANKAUF und DEMONTAGE von Tanks (ober- und unterirdisch)

Scholten Tanks GmbH  
Brüsseler Str. 1 in 48455 Bad Bentheim  
Telefon: 05924 255 485, Fax: 05924 255 832  
www.scholten-tanks.de, kontakt@scholten-tanks.de

Verkauf:  
**Messer-Steine für WOLF-EASTMAN etc.**

**Marsman**  
SINCE 1967 INDUSTRIAL KNIVES  
Wegtersweg 22-2  
7556 BR Hengelo - HOLLAND  
Telefon: 0031 74-376 60 36  
emarsman@planet.nl, www.marsmanbv.eu

**Schrottscheren Vermietung KLANN**

www.Containerschere.de  
Tel.: 0 23 04 / 911 18-0

## www.kabelzerkleinerung.de



Maschinen und Anlagen zum Vor- und Nachzerkleinern und Separieren von Kabeln aller Dimensionen. Hohe Leistung, schnelle Amortisation und Zuverlässigkeit im weltweiten Einsatz.

ALPINE SABEL GMBH, Telefon: +49 (2608) 899 926-0, E-Mail: info@kabelzerkleinerung.de

Verkauf:  
**PUTZLAPPEN-SCHNEIDEMASCHINEN WOLF - DOPPELT**

**Marsman**  
SINCE 1967 INDUSTRIAL KNIVES  
Wegtersweg 22-2  
7556 BR Hengelo - HOLLAND  
Telefon: 0031 74-376 60 36  
emarsman@planet.nl, www.marsmanbv.eu

## Chemische Analysen

von

- Metallen
- Rückständen
- Edelmetallen
- Elektronikschrott
- Katalysatoren

**schnell und exakt**  
Institut für Materialprüfung  
Glörfeld GmbH  
Frankenseite 74-76  
D-47877 Willich  
Tel.: (0 21 54) 482 73 0  
Fax: (0 21 54) 482 73 50  
E-Mail: info@img-labor.de

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

## Wo ist Ihre Werbung?

Info-Tel.:  
**(08141) 53 00 19**

Prozesswasser- und Abwasseraufbereitung

**Leiblein**

Überzeugen Sie sich von unseren innovativen Komponenten und Lösungen für die Aufbereitung von Prozesswasser und Abwasser.

LEIBLEIN GmbH · 74736 Hardheim  
Tel.: 06283/2220-0 · Fax: 2220-50  
E-Mail: leiblein@leiblein.de  
Internet: http://www.leiblein.de

Kanalballenpressen mit Draht- und Garnabbindung  
Mobile und stationäre Lösungen  
Förder- und Sortieranlagen  
24/7 Service-Hotline

**EUROPRESS UMWELTECHNIK**

EUROPRESS Umwelttechnik GmbH  
Telefon: +49 5933 92467-0  
Email: info@europress-umwelttechnik.de  
Von-Arenberg-Straße 1 • D-49762 Lathen

**neuenhauser**  
Unternehmensgruppe

**WWW.EUROPRESS-UMWELTECHNIK.DE**

**WIRTECH**  
VERFAHRENSTECHNIK

PLATTENBÄNDER  
EUROPAWEIT IM EINSATZ

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

**TEPE SYSTEMHALLEN**

**Pulldachhalle Typ PD3**  
(Breite: 15,00m, Länge: 6,00m)

- Höhe 4,00m
- inkl. imprägnierter Dachneigung ca. 3°
- mit Trapezblech, Farbe: AluZink
- inkl. imprägnierter Holzpfetten
- feuerverzinkte Stahlkonstruktion
- incl. prüffähiger Baustatik

Aktionspreis  
**€ 8.990,-**  
ab Werk Buldern, excl. MwSt.

Schneelastzone 2, Windzone 2, a. auf Anfrage

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

## Mediadaten EU-Recycling und GLOBAL RECYCLING

Download auf [www.eu-recycling.com/mediadaten](http://www.eu-recycling.com/mediadaten) und [www.global-recycling.info/media-kit](http://www.global-recycling.info/media-kit)

# HIMMELMANN-LASTHEBEMAGNETE

Spezial-Reparaturwerkstatt



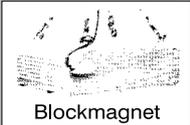
Rundmagnet



Trommelmagnet



Koprolmagnet



Blockmagnet



Überbandmagnet

Service:  
Kostenlose Abholung  
und Anlieferung

Garantie: 24 Monate

HIMMELMANN Elektromotoren · Ruhrorter Str. 112 · Postfach 10 08 37 · D-45478 Mülheim/Ruhr · Tel. (02 08) 42 30 20 · Fax (02 08) 42 37 80

PERSONENSCHUTZ  
MIT SYSTEM



LIFE GUARD PSS i-BOR 17

Berührungsloses  
Personenschutzsystem

Video auf Youtube:  
<https://youtu.be/1LGoj5lBaKl>  
www.borema.ch/lifeguard



Seit 1985  
**DALY**<sup>®</sup>  
PLASTICS  
PLASTICRECYCLING.NL

Ihr Kunststoffrecycling-Partner.  
Wir suchen ständig für eigene  
Aufbereitung:

- Gebrauchte LDPE Folien (ex Gewerbe)
- Landwirtschaftliche Folien
- LDPE Rollenware/Produktionsabfälle
- Eigene Granulierung

Tel. : +31 (0)575 568 310  
Fax : +31 (0)575 568 315  
Email : j.stapelbroek@dalyplastics.nl  
www.plasticrecycling.nl  
Industrieweg 101a, NL-7202 CA Zutphen

**AGROTEL**<sup>®</sup>

Textiler  
Hallenbau



- kostengünstig in der Anschaffung
- kurze Bauzeit
- leicht erweiterbar
- langlebige Konstruktion

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

info@agrotel.eu

Agrotel GmbH, Hartham 9, D-94152 Neuhaus am Inn

+49 (0)8503 914 99-0

**STEINER**<sup>®</sup>  
www.steiner-spiralen.de

Spiralförderanlagen für  
Hackschnitzel · Metallspäne ·  
Holzpellets · Asche · Folien ·  
Kunststoffgranulat · Recycling Material ·  
diverse Abfälle

+49 (0)8571 983490 · info@steiner-spiralen.de



EMCE  
2019



Mount Fuji



Electric Vehicles

E-Mobility



Energy Storage &  
Power Distribution



Electronics & Batteries



## E-Mobility & Circular Economy

International Conference, Exhibition, Demo Rides  
July 1 – 3, 2019, Tokyo, Japan

Topics



E-Mobility



Ecodesign



Energy Storage



Circular  
Economy



Recycling



Raw Materials  
Supply

[www.icm.ch](http://www.icm.ch)


  
 Hersteller ist zertifiziert nach ISO 9002

Spänecontainer mit einteiliger Tür und Dichtung

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

Verkauf von Spezialcontainern

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


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

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

Wir liefern:

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

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


**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


**rowi** SQL.NET  
 Warenwirtschaftssystem für Rohstoff und Entsorgung

- ◊ Moderne SQL Server-Datenbank
- ◊ Belegerfassung
- ◊ Lagerbuchhaltung
- ◊ Kundensonderpreise
- ◊ div. Statistiken
- ◊ Containerverwaltung und Entsorgung
- ◊ Schnittstellen für DATEV, Flottenverfolgung, eANV, Langzeitarchivierung sowie div. Windows-Anwendungen
- ◊ Streckengeschäft
- ◊ Kontraktverwaltung
- ◊ Online Waagenanschluss
- ◊ KFZ Entsorgung
- ◊ mehrere Betriebsstätten mit div. Kassen
- ◊ Anschluss an Finanzbuchhaltung


**TAURUS Schrottscheren**

**IUT Beyeler CH-3700 Spiez**  
 www.iutbeyeler.com info@iutbeyeler.com  
 Tel. ++41 33 437 47 44 Fax ++41 33 437 70 73

**Anzeigenindex:**

AGROTEL	47	ICM	47
ALLPRESS RIES	23	IUT BEYELER	48
ALPINE SABEL	46	KLANN	46
AUSTROPRESSEN	41	KÜHNE	33
AVERMANN	13	LEFORT	U4
BARTH	46	LEIBLEIN	46
BARTHAU	48	MARSMAN	46
BERGMANN	U3	PRESONA	43
BERTRAM	9	RECYCLINGAKTIV	39
BOLLEGRAAF	15	RECYCLINGPORTAL	18
BOREMA	47	SCHOLTEN	46
BRÜCKNER	48	STEINER	47
DALYPLASTICS	47	T&B ELECTRONIC	27
ECOMDONDO	U2	TEPE	46
EUROPRESS	46	THM	11
GLOBAL-RECYCLING	42	TK-VERLAG	Beilage
GLÖRFELD	46	VOGT	48
HIMMELMANN	47	WIRTECH	46
HSM	25	ZENO	5

Die nächste EU-Recycling Ausgabe erscheint am 8. Juli 2019


**Anzeigenberatung:**  
 Diana Betz  
 Tel.: 0 81 41 / 53 00 19  
 Fax: 0 81 41 / 53 00 21  
 betz@msvgmbh.eu


 Das Fachmagazin für den europäischen Recyclingmarkt


 The Magazine for Business Opportunities & International Markets


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

**Die nächsten Anzeigenschlusstermine:**

- Ausgabe 07/2019 – 18. Juni 2019
- Ausgabe 08/2019 – 19. Juli 2019 (RecyclingAKTIV-Ausgabe)
- Ausgabe 09/2019 – 20. August 2019
- Ausgabe 10/2019 – 17. Sept. 2019 (Ecomondo-Ausgabe)
- Ausgabe 11/2019 – 18. Oktober 2019
- Ausgabe 12/2019 – 18. November 2019

anzeigen@eu-recycling.com • redaktion@eu-recycling.com  
 www.eu-recycling.com • www.recyclingportal.eu



Über 45 Jahre Innovation Made in Germany!

# ZERKLEINERT KOSTEN UND AUFWAND!

KAUFEN  
MIETEN  
LEASEN

Schont die Umwelt:

## Der Original Roll-Packer

Bis zu **80%**  
weniger  
Entsorgungsfahrten

Für jede Ihrer Anforderungen eine packende Lösung:



Pack-Station



Abfall-Pack-Station



Abfall-Press-Box



Müll-Press-Box



Roll-Packer Stationär



Roll-Packer Mobil

Tel.: 0 59 33-9 55-0

info@bergmann-online.com

www.bergmann-online.com

 **BERGMANN**  
Maschinen  
für die Abfallwirtschaft

# NEUE PRODUKTLINIE KOLOSS

Von 1000t bis 1600t



# BOEWER

+70 JAHRE ERFAHRUNG IN DER SCHROTTVERARBEITENDEN INDUSTRIE



- ROBUST
- ZUVERLÄSSIG
- LEISTUNGSSTARK

+49 208 8827 2058  
infode@lefort.com

