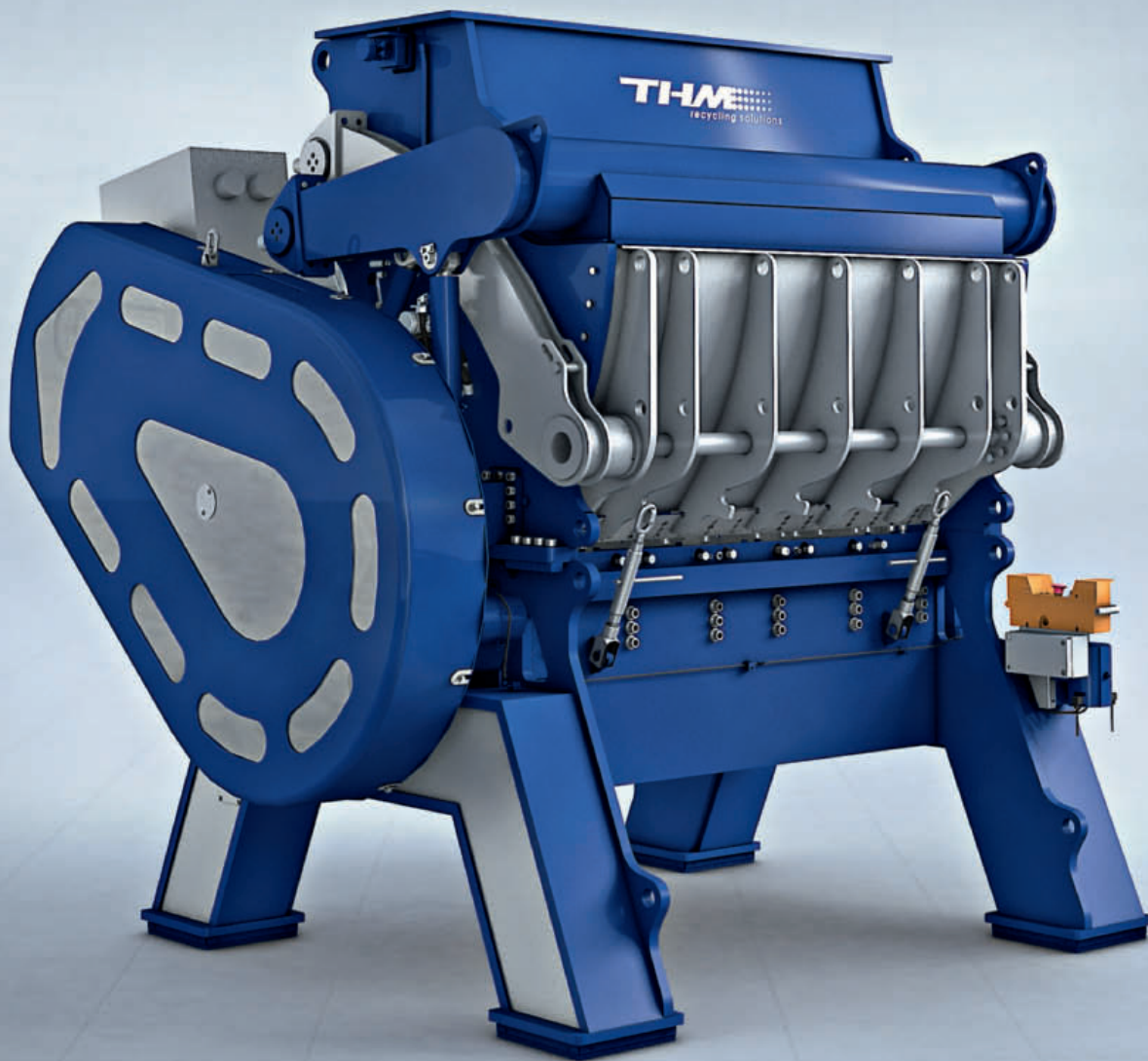


# recovery

Recycling Technology Worldwide



## PLASTICS

Uncompromising Quality | Kompromisslose Qualität 8

## METAL

Profitable cooperation | Kooperation mit Gewinn 58

## WOOD

Switching over and moving up | Umstieg zum Aufstieg 69

Report about the/  
Reportage über das  
VCC Verwertungs-Centrum  
Castrop GmbH & Co. KG  
from page/ab Seite 44

# REVOLUTIONARY RECYCLING GIANT

**MHL250 E: efficient, reliable, mobile  
and extremely compact.**

[www.terex-fuchs.com](http://www.terex-fuchs.com)



**FUCHS**  
A TEREX BRAND

**WORKS FOR YOU.™**

© 2016 Terex Corporation.  
Fuchs and Works For You are trademarks owned by Terex Corporation or its subsidiaries.

# Focus on recycling of plastics



Dear Readers

Our 'recovery' No. 5 is published on time for the K 2016 in Düsseldorf with a clear focus on the recycling of plastics. For the article "State-of-the-art recycling of plastics in the family-run company" (from p. 14) the editorial board of 'recovery' went to the Netherlands to see, amongst other things, the new Extruder TVEplus® from Erema during operation. In the article "You can find a use in 99% of all cases" they describe how a recovery company decided to work in the field of the recycling of plastics. Also in this case, something new could be experienced – the cross-flow cutting tool TQZ1200 from THM (from p. 44).

The aim of GDE Recyclage, the second largest scrap recycling plant in France, is clear. The targets of the directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council regarding end-of-life vehicles will be achieved. How this can be achieved and what is the role of UniSort PR from the company Steinert, you can read in "Closing the gap in ASR recycling" from p. 20.

What are the current market trends and what are the opportunities and challenges of the growing market in the recycling of plastics? The market report "Plastics recycling – market trends, opportunities and challenges" by Dr. Joachim Harder, One-Stone Consulting S.L., deals with this topic from p. 28.

However, other topics are also dealt with, covering the fields of metal, WEEE or wood recycling. Also in this case, the editorial board of 'recovery' was there to inform themselves on the spot with the topic "Development of innovative recycling processes for metal waste" about the cooperation project between Schaufler GmbH of IFE Aufbereitungstechnik and the Leoben Mining University and to be able to see live the practical implementation (from p. 58).

Wishing you enjoyable reading

## Schwerpunkt Kunststoffrecycling

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

pünktlich zur K 2016 in Düsseldorf erscheint unsere recovery 5, die einen deutlichen Schwerpunkt auf das Kunststoffrecycling legt. Allein drei Reportagen widmen sich diesem Thema. In „State-of-the-Art Recycling von Kunststoff im Familienunternehmen“ (ab S. 14) hat sich die Redaktion der recovery in die Niederlande aufgemacht, um u.a. den neuen Extruder TVEplus® von Erema in Aktion zu erleben. In „Zu 99% findet sich immer ein Verwertungsweg“ wird beschrieben, wie ein Verwertungsunternehmen zum Kunststoffrecycling kommt. Auch dort etwas Neues zu erleben – den THM-Querstromzerspanner TQZ1200 (ab S. 44).

Bei GDE Recyclage, dem zweitgrößten Schrott-Recycler Frankreichs ist das Ziel klar gesteckt. Die Richtlinie 2000/53/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Altfahrzeuge wird erreicht. Wie das gelingen kann und welche Rolle dabei die UniSort PR von der Firma Steinert spielt, lesen Sie in „Closing the gap – Lücke im ASR-Recycling geschlossen“ ab S. 20.

Welche aktuellen Markttrends und welche Chancen und Herausforderungen bringt der wachsende Markt des Kunststoffrecyclings mit sich? Damit beschäftigt sich die Marktübersicht „Kunststoffrecycling – Markttrends, Chancen und Herausforderungen“ von Dr. Joachim Harder, OneStone Consulting S.L. ab S. 28.

Aber natürlich kommen auch andere Themen aus den Gebieten Metall-, WEEE oder Holzrecycling zur Sprache. Und auch dort war die Redaktion der recovery vor Ort, um sich über das Kooperationsprojekt „Entwicklung innovativer Aufbereitungsverfahren für metallische Reststoffe“ zwischen der Schaufler GmbH, der IFE Aufbereitungstechnik GmbH und der Montanuniversität Leoben zu informieren und die praktische Umsetzung direkt miterleben zu können (ab S. 58).

Viel Spaß beim Lesen wünscht

*Petra Strunk*

Dr. Petra Strunk, Editor-in-Chief recovery/Chefredakteurin der recovery



## RECYCLING Solutions Efficient + Flexible

Granulator SB Series with  
Forced Feeding Device



- 30% - 50% more capacity with the same granulator cutting chamber size. Up to 50% less power consumption. Suitable for dry and wet operation.

Plastcompactors Series HV



- Agglomeration of bottle flakes, powders, fibres, film and foam materials
- Re-crystallisation of PET flakes
- Thin-film drying from post consumer washing lines

PLANTS for washing, separating and  
drying of dirty and mixed plastic waste

- Agricultural films
- Plastics from post consumer waste
- PET bottles
- Bottles and hollow components out of PE/PP
- PE films, also stretch films



Herbold Meckesheim GmbH  
Industriestraße 33  
D-74909 Meckesheim  
Tel.: +49 (0) 6226/932-0  
Fax: +49 (0) 6226/932-495  
herbold@herbold.com



Visit us in  
Hall 09 Stand 9 B42

www.HERBOLD.com



Credit/Quelle: Bauverlag BY GmbH

### State-of-the-art recycling of plastics

It all began in 1956 with the recycling of paper – which shows that the topic of recycling has already been an important topic before the end of the 20<sup>th</sup> century. Fifty years ago, the founder of the family run company DePaauw established his enterprise in Enschede/The Netherlands, and with his son, Roy de Paauw, the next generation has already joined the company.

### State-of-the-Art Recycling von Kunststoff

Anfangen hat alles 1956 mit dem Recycling von Papier. Woran man auch erkennen kann, dass das Thema Recycling nicht erst gegen Ende des 20. Jhds. startete. Der Gründer des gleichnamigen Familienbetriebs De Paauw siedelte seine Firma vor über 50 Jahren in Enschede/Niederlanden an. In der nächsten Generation stieg sein Sohn Roy de Paauw mit in das Unternehmen ein.

▶ 14



Credit/Quelle: Steinert

### Closing the gap in ASR recycling

France's second-largest recycling firm for scrap, GDE Recyclage, has achieved the targets set by the EU directive on end-of-life vehicles (2000/53/EC), which was passed by the European Parliament and Council on 18 September 2000. Among other things, the directive stipulates that materials and components amounting to at least 95% of the end-of-life vehicles' average weight must be reused or recycled or energetically recovered.

### Closing the gap – Lücke im ASR-Recycling geschlossen

Bei GDE Recyclage, dem zweitgrößten Schrott-Recycler Frankreichs, ist das Ziel klar gesteckt: Die seit dem 18. September 2000 geschlossene Richtlinie 2000/53/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Altfahrzeuge wird erreicht. Die Richtlinie besagt u. a., dass die Wiederverwendung und Verwertung bei allen Altfahrzeugen bei mindestens 95% des durchschnittlichen Fahrzeuggewichts liegen soll.

▶ 20

### spotlight

"A truly different car:  
smart, safe, sustainable" (Ecomondo)  
„Ein echt anderes Auto:  
elegant, sicher, nachhaltig" **4**

### plastics recovery

Pipe Manufacturer Sets Sights on  
Uncompromising Quality (NGR)  
Kompromisslose Qualität im Visier **8**

State-of-the-art recycling of plastics  
in the family-run company (Erema)  
State-of-the-Art Recycling von Kunststoff  
im Familienunternehmen **14**

Closing the gap in ASR recycling (Steinert)  
Closing the gap – Lücke im ASR-Recycling  
geschlossen **20**

Plastics recycling –  
Market trends, Opportunities and Challenges  
Kunststoffrecycling –  
Markttrends, Chancen und Herausforderungen **28**

Bollegraaf Recycling Solutions supplies  
efficient plastic sorting system  
Bollegraaf Recycling Solutions liefert effiziente  
Kunststoff-Sortieranlage **42**

"You can find a use in 99 % of all cases"  
(VCC)  
„Zu 99 % findet sich immer ein Verwertungsweg" **44**

Lindner's new Rafter  
Neuer Rafter von Lindner **52**

The five columns of our plastics recycling  
(Herbold)  
Die 5 Säulen unseres Kunststoffrecyclings **54**

### metal recovery

Profitable cooperation (IFE)  
Kooperation mit Gewinn **58**

### wood recovery

Switching over and moving up (Komptech)  
Umstieg zum Aufstieg **69**

## waste recovery

Pollutec: Serving international cooperation in the environment industry  
 Pollutec – im Dienst der internationalen Zusammenarbeit auf den Märkten des Umweltsektors **74**

## WEEE recovery

Halftime of the project RUN  
 Halbzeit beim RUN-Projekt **78**

Imprint  
 Impressum **73**

Innovation for over 40 years

# CUTS COSTS AND EFFORT!





**The Original Roll-Packer Mobil-Jumbo®**

Up to 60 % less disposal trips





Phone +49 (0) 59 33 955-0  
 Fax +49 (0) 59 33 955-294  
 E-Mail [info@bergmann-online.com](mailto:info@bergmann-online.com)  
[www.bergmann-online.com](http://www.bergmann-online.com)



**BERGMANN**  
 Machines for Waste Management



## Cover picture

Credit/Quelle: THM recycling solutions GmbH

**Granulator Type AG2008**  
**All-purpose Granulator for any task**

The extremely robust AG Type Granulator were developed for the size reduction of metals but does also perform very well when processing other material such as cable waste, plastics, RDF and other materials. No matter which type of material is fed into the AG Granulator – metal, recyclable waste or RDF – each AG granulator performs brilliantly.

Granulator Typ AG2008  
 Der Universal Granulator für jeden Einsatz  
 Universal Granulator zur Metallzerkleinerung. Die extrem robusten AG Granulatoren wurden für die Metallzerkleinerung entwickelt, überzeugen aber auch bei anderen Materialien wie Kabelschrott, Kunststoffabfall, Ersatzbrennstoffe & Co. mit ihren außergewöhnlichen Zerkleinerungsqualitäten. Egal, ob die Maschinen Metall zerkleinern, Wertstoffe rückgewinnen oder Ersatzbrennstoffe aufbereiten jeder Granulator erledigt seine Aufgabe mit Bravour.

[www.thm-recyclingmaschinen.de](http://www.thm-recyclingmaschinen.de)



**KIESEL**  
 Worldwide Machinery



**Fuchs MHL360 D**  
 2008, 18 m reach, 44 t, generator, new tyres



**Fuchs MHL335 D**  
 2012, 12 m reach, 23 t, rear view camera, generator



**Fuchs MHL331 D**  
 2008, 11 m reach, 22 t, bullet-proof glass, generator



**Sennebogen 830M**  
 2007, 16 m reach, 32 t, generator

**Heinz Hille**  
 Tel.: +49 (0) 751 50 04 870  
 Fax: +49 (0) 751 50 04 46  
 Email: [h.hille@kiesel.net](mailto:h.hille@kiesel.net)

Many more machines at:  
[www.kiesel-used.com](http://www.kiesel-used.com)

## “A truly different car: smart, safe, sustainable”

- ▶ Appointment at Rimini Fiera from 8<sup>th</sup> to Friday 11<sup>th</sup> November with H2R – Mobility for sustainability, the most important Italian expo dedicated to sustainable mobility, at the centre of Green Economy, thanks to its integration in the great Ecomondo showcase, now at its 20<sup>th</sup> edition.

## „Ein echt anderes Auto: elegant, sicher, nachhaltig“



- ▶ Treffpunkt auf der Messe in Rimini vom 8.11.–11.11. 2016 ist unter anderem die H2R – Mobilität für Nachhaltigkeit, die wichtigste italienische Ausstellung, die der nachhaltigen Mobilität gewidmet ist, im Zentrum der Grünen Wirtschaft dank der Integration in die große Ausstellung Ecomondo in der nun bereits 20. Ausgabe.

The huge Rimini event is taking off again after the great success achieved in 2015, when no less than 103 514 trade visitors attended (1.68% more than 2014). This figure also contains the planned rise of foreign visitors, with almost 11 000 industry/trade members and 500 buyers from all over the world. After the eleven editions held in Rome, from 2013 “H2R – Mobility for sustainability” moved to Rimini Fiera, where it was dedicated a prestigious central position on the “South Foyer”: the expo area is created by Partner Companies (participants at the previous editions have been: Arval, BMW, Bosch, Fiat Chrysler Automobiles, Ford, Hyundai, Enel, Landi Renzo, Lexus, Mazda, Mercedes-Benz, Mopar, Nissan, Porsche, Volkswagen, Volvo, Toyota) and H2R conferences attract the attention of the over 100 000 Ecomondo visitors. The Test Drive area – in which visitors can try out the most advanced technologies for reducing emission and consumption – is optimized year after year and features a track outside the expo centre. Since the last edition, a dedicated Infopoint at the expo’s south entrance ensures stream-

### Conference entitled “The future we want”

lined registration procedure and, a new feature this year means that consignment of the chosen cars is carried out directly at the Infopoint with a short run connecting the Hall with the dedicated area.

“A truly different car: smart, safe, sustainable”: the theme of the 2016 edition of H2R-MFS emphasizes the fact that to create a society supported by a sustainable economy, a decisive contribution is made by transport that is increasingly compatible with the safeguard of the environment in which it moves. Growing attention is being paid to engines with low emission and alternative fuels, such as LPG

Die Ecomondo findet erneut nach dem großen Erfolg 2015, als rund 103 500 Messebesucher gezählt wurden (1,68% mehr als 2014), statt. Diese Zahl enthält auch den geplanten Anstieg ausländischer Besucher mit nahezu 11 000 Gästen aus Industrie und Handel und 500 Kunden aus aller Welt. Nachdem 2013 die elfte Ausgabe von „H2R – Mobility for sustainability“ zur Messe nach Rimini umgezogen war, wo sie eine zentrale Position im „Südfoyer“ bekam, wird die Ausstellungsfläche durch Partnerfirmen gestaltet (Teilnehmer der vorherigen Veranstaltungen waren: Arval, BMW, Bosch, Fiat Chrysler Automobiles, Ford, Hyundai, Enel, Landi Renzo, Lexus, Mazda, Mercedes-Benz, Mopar, Nissan, Porsche, Volkswagen, Volvo, Toyota). Die H2R-Tagungen ziehen die Aufmerksamkeit von mehr als 100 000 Besuchern der Ecomondo an. Das Gelände für Versuchsfahrten, auf dem Besucher die modernsten Technologien zur Reduzierung von Emissionen und des Verbrauchs testen können, ist Jahr für Jahr optimiert worden und hat eine Fahrstrecke außerhalb des Expozentrums. Seit der letzten Veranstaltung sichert ein besonderer Infostand am Südeingang der Messe eine reibungslose Registrierung. In diesem Jahr ist neu, dass man direkt vom Infostand auf kürzestem Weg zu dem gewünschten Auto gelangt, die die entsprechende Halle mit dem dazugehörigen Gelände verbindet.

„Ein echt anderes Auto: elegant, sicher, nachhaltig“, das Motto der Ausgabe 2016 der H2R-MFS unterstreicht die Tatsache, dass zur Schaffung einer Gesellschaft mit einer nachhaltigen Wirtschaft der Transport einen entscheidenden Beitrag dazu leistet, zunehmend die Umwelt zu schützen. Eine wachsende Aufmerksamkeit wird Motoren mit geringen Emissionen und alternativen Brennstoffen geschenkt, wie z.B. flüssige Petroleumgase und Methan. Dazu kommen die neuen Ziele mit Biomethan, die gasgetriebene Autos ohne jede CO<sub>2</sub>-Emission versprechen. Die Aussicht auf Wasserstoff als komplett sauberer und erneuerbarer Brennstoff kommt näher, und es gibt eine gleichzeitige Zunahme der Verfügbarkeit und des Marktanteils



**Innovation distinguishes between  
a leader and a follower** - Steve Jobs

**With the latest stationary shear reaching  
a productivity of 150 tph,  
Vezzani once again proves to be the  
front-runner in metal scrap processing**

View of the  
main entrance ▶

Blick auf den  
Haupteingang

Credit/Quelle: Ecomondo



and methane, with the new frontier of biomethane promising gas-powered cars with zero CO<sub>2</sub> emission. The prospect of hydrogen as a completely clean renewable fuel is approaching and there is a simultaneous increase in the availability and market share of hybrid models (driven by traditional and electric engines). There is increasing worldwide and national interest in electric mobility, where technological and infrastructural conditions are preparing for this form of mobility to take off.

On 8<sup>th</sup> November, after the inauguration of Ecomondo, from 3:00 pm in the South Foyer conference space, the meeting with the Ministry for the Environment (on the topic of mobility) will be hosted by Fabio Orecchini, founder and chairman of the H2R – Mobility for Sustainability scientific committee, responsible of the issues of Mobility and energy of Ecomondo's Sustainable City project, and Alessandro Marchetti Tricamo, Editor of l'Automobile.

La Main Exhibitors – Ecomondo Conference entitled “The future we want” will open proceedings in the South Foyer Conference Space on 9<sup>th</sup> November 2016 (10:30 am to 1:00 pm). Event moderator: Fabio Orecchini. On 9<sup>th</sup> November, the participation has been confirmed of the Minister for Infrastructures and Transport, Graziano Del Rio.

On 10<sup>th</sup> November, the day dedicated to “air quality and company cars”, the “Air Quality” conference will open proceedings from 9:30 to 11:00 am, and will be followed by the “Sustainable Development Foundation Award”. In the afternoon, from 3:00 am, a meeting on the issue “Methane and biomethane, LPG and bio-LPG, plug-in and electric hybrid power for company cars”, which will be followed at 4:30 pm by a meeting with Conad, Coop and

von Hybridmodellen (die von herkömmlichen und Elektromotoren angetrieben werden). Es gibt ein zunehmendes weltweites und nationales Interesse an Elektromobilität. Dazu werden technologische und infrastrukturelle Voraussetzungen geschaffen.

Am 8. 11. wird nach der Eröffnung der Ecomondo ab 15.00 Uhr im Konferenzraum des Südfoyers das Treffen mit dem Umweltminister (zum Thema Mobilität) von Fabio Orecchini, dem Gründer und Vorsitzenden des wissenschaftlichen Komitees von H2R – Mobility for Sustainability (Mobilität für die Nachhaltigkeit), geleitet. Er ist auch für die Fragen der Mobilität und Energie bei dem Ecomondo-Projekt Sustainable City verantwortlich. Der zweite Gastgeber dieses Treffens ist Alessandro Marchetti Tricamo, dem Redakteur von l'Automobile.

Die Tagung der Hauptaussteller der Ecomondo mit dem Titel „Die Zukunft, die wir wollen“ wird im Konferenzraum des Südfoyers am 9.11.2016, (von 10.30 bis 13.00 Uhr) eröffnet. Moderator der Veranstaltung ist Fabio Orecchini. Für den 9.11. wurde die Teilnahme des Ministers für Infrastruktur und Transport, Graziano Del Rio, bestätigt.

Am 11.11., dem Tag, der der „Luftqualität und Firmenautos“ gewidmet ist, wird die Tagung „Luftqualität“ mit Veranstaltungen von 9.30 bis 11.00 Uhr stattfinden. Daran schließt sich die Verleihung des Preises „Sustainable Development Foundation Award“ an (Preis der Stiftung für nachhaltige Entwicklung). Am Nachmittag findet eine Veranstaltung zum Thema „Methan und Biomethan, flüssiges Petroleumgas und Biopetroleumgas, Einsteck- und elektrische Hybridenergie für Firmenautos“ statt, dem ein Treffen mit Conad, Coop und Carrefour um 16.30 Uhr folgen wird. Ab 16.30 Uhr folgt in der Sustainable City die Veranstaltung „Infrastruk-



Carrefour. In Sustainable City from 4:30 pm the meeting “Infrastructures for self-driving cars (or for urban Mobility)”.

On 11<sup>th</sup> November at 10:00 am, the Scientific Open day is promoting the meeting “Education for Sustainability” in collaboration with IASS-Italian Association for Sustainability Science.

Lastly, to highlight the extremely topical issue of the Circular Economy, Rimini Fiera in collaboration with the CMR (Renewable Material Centre) is presenting the exhibition “Innovative Materials”, flows of materials that never become waste, but are transformed into raw materials for the manufacture of new consumers goods, to the advantage of the environment and the economy: a visionary journey between the present and the future, selecting various materials on which to create interactive stories describing the various stages of their evolution and providing reference models for similar realities.

“H2R – Mobility for sustainability 2016”, as all the 14 previous editions, is promoted by CNR – National Research Council – Institute for Advanced Energy Technologies, ENEA – National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, and CARE – Center for Automotive Research and Evolution.

All info can be found on:

[www.h2rexpo.it](http://www.h2rexpo.it)  
[www.ecomondo.com](http://www.ecomondo.com)

turen für selbstfahrende Autos (oder für städtische Mobilität)“.

Am 11.11. um 10.00 Uhr fördert ein Offener Tag der Wissenschaft die Veranstaltung „Bildung für Nachhaltigkeit“ in Zusammenarbeit mit der IASS – dem italienischen Verband für die Wissenschaft von der Nachhaltigkeit.

Schließlich behandelt die Messe in Rimini das äußerst aktuelle Thema der Kreislaufwirtschaft in Zusammenarbeit mit dem CMR (Zentrum für Erneuerbare Materialien) mit der Ausstellung „Innovative Materialien“, d.h. Materialströme, die nie zu Abfall werden, aber zu Rohstoffen umgewandelt werden für die Herstellung neuer Konsumgüter zum Vorteil für die Umwelt und die Wirtschaft. Das ist eine visionäre Reise zwischen Gegenwart und Zukunft, wobei verschiedene Materialien ausgewählt werden, zu denen interaktive Geschichten kreiert werden, die die verschiedenen Stufen ihrer Entwicklung beschreiben und Referenzmodelle dargestellt werden.

Die „H2R – Mobility for sustainability 2016“ wird wie alle 14 vorangegangenen Ausgaben vom CNR – dem Nationalen Forschungsrat – dem Institut für Moderne Energietechnologien, der ENEA – der Nationalen Agentur für Neue Technologien, Energie und Nachhaltige Wirtschaftliche Entwicklung, und dem CARE – dem Zentrum für Forschung und Entwicklung der Automatisierung, gefördert.

Alle Informationen sind unter [www.h2rexpo.it](http://www.h2rexpo.it); und [www.ecomondo.com](http://www.ecomondo.com) zu finden.

S.M.A.R.T.\*

# CIRCULATION in Post Consumer Recycling

Experience the Next  
Generation of S.M.A.R.T. 2016  
plastic recycling innovations!  
Düsseldorf, 19-26th October 2016, Hall 09 Booth 9C30

Take advantage from a broad range of custom tailored recycling solutions and be one step ahead.

#### The truly S.M.A.R.T. CIRCULATION at the K2016

- > Make quality your best friend – inline melt characterization assures your quality at the earliest stage
- > Reduce your filtration costs – improved and innovative heavy duty band-melt-filter
- > Make sure everything is running well – monitor the machine performance and pellet quality on your mobile device

\* Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology





▼ For more than 60 years, the Belgian company Kabelwerk Eupen AG has developed and manufactured plastic pipes

Seit mehr als 60 Jahren werden im belgischen Kabelwerk Eupen Kunststoffrohre produziert

Photo: Next Generation Recyclingmaschinen GmbH

## Pipe Manufacturer Sets Sights on Uncompromising Quality

- ▶ It was only business as usual at first glance: A leading international company was searching for a powerful solution to process industrial waste from PE production. However, for the company to achieve its goal of zero-scrap processing, the quality of advice and the strength to successfully implement new ideas were critical factors in finding the right solution. Kabelwerk Eupen AG and Next Generation Recyclingmaschinen GmbH (NGR) worked together successfully to achieve this goal.

## Kompromisslose Qualität im Visier

- ▶ Nur auf den ersten Blick business as usual: Ein international führendes Unternehmen suchte nach einer leistungsfähigen Aufbereitung für Industrieabfall aus der PE-Herstellung. Doch wenn das innerbetriebliche Ziel „Zero-Scrap-Production“ heißt, dann zählen auf dem Weg zur passgenauen Lösung gerade auch Beratungsqualität und die Energie, neue Ideen erfolgreich umzusetzen. Kabelwerk Eupen und Next Generation Recyclingmaschinen (NGR) sind diesen Weg zusammen erfolgreich gegangen.



**K**abelwerk Eupen AG produces cable, pipes and plastic foam at plant facilities on its 335 000 m<sup>2</sup> site at the Belgium's easternmost city. The quality of its products has an excellent reputation around the world. The company has roots that go back to the 18th century, and all of its activities are conducted at its headquarters in Eupen. From design to production to final product inspection, it all happens at one and the same location for the entire product range. Within the company, there is great appreciation for the resulting efficiency enhancements, the adaptability at all stages, and the control over the high quality standards at every stage of the development and manufacturing process.

### Looking to the future responsibly

Not only are they perfectionists in development and production at the company, but they are also just as demanding when it comes to the issue of sustainability. For more than 60 years, Kabelwerk Eupen AG has developed and manufactured plastic pipes. In the related production processes, waste is created. And the Belgium company is therefore looking for an energy-efficient and cost-effective way to process this material. Their focus is on start-up lumps as well as pipes of up to 4000 mm in length from the production of the entire PE pipe range. These should be processed without any impact on quality and be returned, at a rate of 100%, to the production process.

**D**ie Kabelwerk Eupen AG produziert auf ihrem rund 335 000 m<sup>2</sup> großen Firmengelände in der östlichsten Stadt Belgiens Kabel, Rohre und Kunstschaumstoff. Deren Qualität genießt weltweit einen hervorragenden Ruf. Das Traditionsunternehmen, mit Wurzeln, die bis in das 18. Jahrhundert zurückreichen, bündelt am Firmensitz Eupen seine gesamten Aktivitäten. Vom Design über die Produktion bis hin zur finalen Produkt-Prüfung, all das geschieht an ein- und demselben Ort für das gesamte Sortiment. Unternehmensintern schätzt man die daraus resultierenden kurzen Wege, die Anpassungsfähigkeit in allen Etappen, die Kontrolle über die hohen Qualitätsstandards in jeder Phase des Entwicklungs- und Herstellungsprozesses.

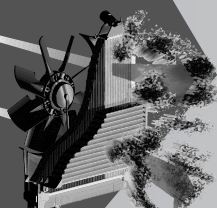
### Verantwortungsvoll in die Zukunft

Perfektionistisch ist man nicht nur bei Entwicklung und Produktion, sondern genauso anspruchsvoll stellt man sich dem Thema Nachhaltigkeit. Seit mehr als 60 Jahren entwickelt und produziert das Kabelwerk Eupen Kunststoffrohre. Bereits bei Herstellung der Kunststoffprodukte können Abfallmengen anfallen. Und dafür suchte das belgische Unternehmen nach einer energie- und ressourcenschonenden Aufbereitung des Materials. Im Fokus standen Anfahrklumpen sowie Rohre mit bis zu 4000 mm Länge aus der Produktion des gesamten PE-Rohrsortiments. Diese sollten ohne Qualitätseinbußen aufbereitet und zu 100% wieder dem Herstellungsprozess zugeführt werden können.


### ▲ The pipe plant facilities

Das Betriebsgelände des Rohrwerkes


Photo: Kabelwerk Eupen AG




**mehr Leistung**  
spart 30% der Lüfter-Antriebsleistung  
(Uni Karlsruhe 2013)




weniger Lärm



weniger Verbrauch



**CLEANFIX.ORG**  
Umschalt-Ventilatoren zur Kühlerreinigung



www.youtube.com/cleanfixgf

# S: GRAN recycling system on-site

## plastics recovery

Zero-scrap-production with solution by NGR: S-GRAN 085-70 V HD and the independently created collecting container with hydraulic blade (guillotine)

Zero-Scrap-Production durch Komplettlösung von NGR: Die S-GRAN 085-70 V HD und der eigens konstruierte Auffangbehälter mit Hydraulikmesser (Guillotine)

Photo: Next Generation Recyclingmaschinen GmbH



### No compromises, just zero-scrap production

The challenge was the length of the material being processed. To produce high-quality pellets that come as close as possible to the quality of new material, only a single-stage process can be used. Existing processing solutions would have, however, required the company to make a compromise. The pipes of up to 4000 mm first have to be shortened into smaller portions for recycling. Then the plastic can be recycled using the recycling technology. For this preliminary size reduction of the tubes there was no solution as part of a recycling process. The lack of options for a single-stage process meant having to accept continuous loss of pellet quality. And there were other advantages: manpower costs for the size reduction and transport steps for the pipe pieces, creating waste in the work environment, as well as possible loss of materials over

A forklift loads PE pipes of 4000 mm into the receptacle of the S: GRAN

Ein Gabelstapler lädt die PE-Rohre von 4000 mm Länge in den Auffangbehälter der S: GRAN

Photo: Next Generation Recyclingmaschinen GmbH



### Keine Kompromisse, sondern Zero-Scrap-Production

Die Herausforderung steckte dabei in der Länge des zu verarbeitenden Materials. Für ein hochwertiges rGranulat, das so nah wie möglich an die Qualität der Neuware herankommen soll, kommt nur ein einstufiger Prozess infrage. Bestehende Auf-

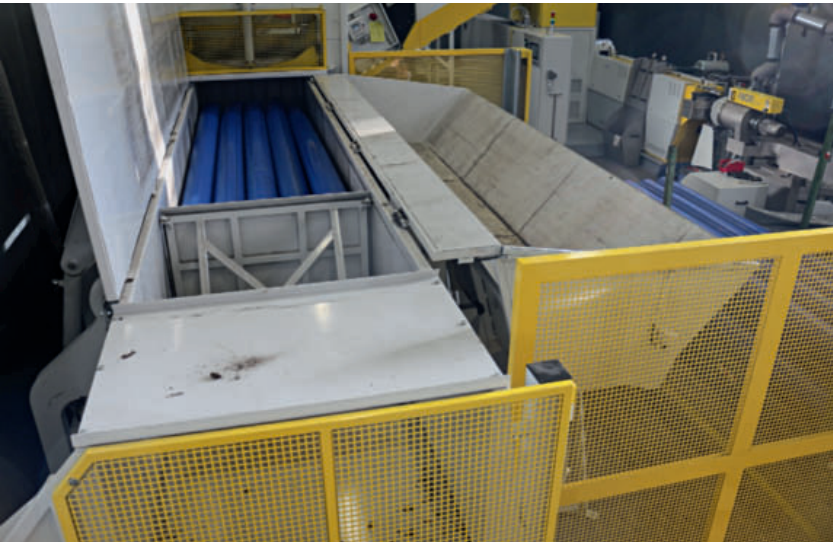
## The challenge was the length of the material being processed

bereitungslösungen hätten dem Kabelwerk Eupen jedoch genau hier einen Kompromiss abverlangt. Die bis zu 4000 mm langen PE-Rohre müssen für die Wiederaufbereitung zunächst in kleinere Stücke „portioniert“ werden. Erst dann kann der Kunststoff mit der Aufbereitungstechnik weiterverarbeitet werden. Für diese vorbereitende Zerkleinerung der Rohre gab es jedoch noch keine Lösung im Rahmen eines Aufbereitungsprozesses. Die damit fehlende Realisierungsmöglichkeit eines einstufigen Prozesses wäre gleichbedeutend damit gewesen, kontinuierliche Einbußen bei der rGranulat-Güte hinnehmen zu müssen. Und es gab noch weitere Nachteile: personeller Aufwand für Zerkleinerung und Transport der Rohrstücke, Verschmutzung der Arbeitsumgebung, möglicher Materialverlust durch die Transportwege. All dies wollte das Kabelwerk Eupen nicht in Kauf nehmen, sondern hielt am Ziel der Zero-Scrap-Production fest.

### Durch Neukonstruktion Realisierung einer nachhaltigen Lösung

Der Weg zur Wunsch-Lösung führte über die NGR aus Feldkirchen/Österreich. Nur wenige Monate dauerte es von der Bedarfsermittlung bis zur Inbetriebnahme

## S: GRAN recycling system on-site plastics recovery



the distances traveled. The company wanted to avoid all of this, and continued to pursue its goal of zero-scrap production.

### Through redesign to a sustainable solution

The search for the desired solution led to NGR from Feldkirchen/Austria. It took only a few months from the needs assessment to the commissioning of the S: GRAN recycling system on-site. The unit includes a receptacle for pipes, specially designed by NGR for Kabelwerk Eupen AG. This allowed the client to achieve its aim of implementing a single-stage process.

With the forklift, the PE pipe (diameter of 400 mm, SDR 11) is loaded in a collecting container. A hydraulic blade, or guillotine, then cuts the pipe in rings to variably adjustable lengths of 500 to 600 mm. The rings drop onto the conveyor belt of the S: GRAN and can be quickly processed, in an energy-efficient manner, in the shredder-feeder-extrusion system and converted to pellets. The space requirements of the machine, including the receptacle, is low, as is the manpower required. The entire process boasts a high level of automation. The collecting container is loaded, then you start the cycle via the control unit.

### Rethinking processes and putting them in practice

At Kabelwerk Eupen AG, the company is proud of the complete solution developed for them by NGR. It meets all of their needs exactly. The targeted advice and the partnership with NGR were indispensable factors in the successful realization of this plan. After adjusting the hydraulics of the cutter, the biggest challenge was the live test. Especially for unusual product adaptations, the service quality on-site is critical to whether an innovation is a success. The service strength of NGR in such a case: to be present as long as possible at the site and find the best possible solution, to ensure the client is entirely satisfied with the way the product works. From PE start-up lumps and crushed PE pipes, quality pellets can now be

der S: GRAN-Recycling-Anlage vor Ort. Diese besitzt nun im Kabelwerk Eupen einen von NGR eigens konstruierten Aufnahmebehälter für Rohre. Auf diese Weise konnte der Kundenwunsch nach einem einstufigen Prozess zur Gänze realisiert werden.

Mit einem Gabelstapler werden die PE-Rohre (mit einem Durchmesser von bis zu 400 mm, SDR 11) in den Auffangbehälter geladen. Ein Hydraulikmesser (Guillotine) schneidet diese anschließend in Ringe mit einer variabel einstellbaren Länge von 500 bis 600 mm. Die Ringe fallen auf das Förderband der S: GRAN und können mittels Schredder-Feeder-Extrusions-Kombination schnell und energieeffizient zu rGranulat verarbeitet werden. Der Platzbedarf der Maschine samt Auffangbehälter ist gering, der Personalaufwand ebenfalls. Der gesamte Aufbereitungsprozess besitzt einen hohen Automatisierungsgrad. Der Auffangbehälter wird beladen, anschließend startet man den Kreislauf an der Steuereinheit.

### Prozesse neu durchdenken und in die Praxis bringen

Im Kabelwerk Eupen ist man stolz auf die für das Unternehmen entwickelte Komplettlösung. Erfüllt

◀ *New construction for Kabelwerk Eupen: A hydraulic blade (guillotine) cuts PE pipe in rings to variably adjustable lengths of 500 to 600 mm*

*Neukonstruktion für Kabelwerk Eupen: Ein Hydraulikmesser (Guillotine) schneidet die PE-Rohre in Ringe mit einer variabel einstellbaren Länge von 500 bis 600 mm*

**Photo: Next Generation Recyclingmaschinen GmbH**



## Refrigerator Recycling



**Innovative and safe treatment even for complex materials.**

We have tailored solutions to process your bulk material – worldwide.

A member of the  
**JOST group**

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

## S: GRAN recycling system on-site

### plastics recovery

Ready for recycling: The PE rings drop onto the conveyor belt of the S: GRAN and are quickly processed, in an energy-efficient manner, with the shredder-feeder-extrusion combination and reprocessed into pellets

Bereit für die Weiterverarbeitung: Die PE-Ringe fallen auf das Förderband der S: GRAN und werden mittels Schredder-Feeder-Extrusions-Kombination schnell und energieeffizient zu Granulat verarbeitet.

Photo: Next Generation Recyclingmaschinen GmbH



produced. This leads to gains in productivity in the manufacturing process, because a high-quality material is available again. The pellets are used in Eupen entirely in the production of pipe ducts. The receptacle developed for Kabelwerk Eupen was designed to

diese doch passgenau alle Bedürfnisse. Die bedarfsorientierte Beratung und partnerschaftliche Zusammenarbeit mit NGR sieht man als unverzichtbare Faktoren für den gelungenen Transfer in die Praxis. Denn die Anpassung der Hydraulik des Schneidmessers

### The pellets are used in Eupen entirely in the production of pipe ducts

stellte im Praxistest die größte Herausforderung dar. Gerade bei individuellen Produktadaptionen entscheidet die Servicequalität vor Ort darüber, ob eine Innovation zu einem Erfolg wird. D.h.

meet customer needs, for a maximum length of 4 m. It could, in principle, be expanded to a capacity for even longer tubes. The clever guillotine design is now also being used at other manufacturers successfully (sprayed PE large containers, coring of film rolls).

so lange vor Ort präsent zu sein und die beste Lösung zu finden, bis das Produkt zur vollsten Kundenzufriedenheit funktioniert. Aus PE-Anfahrklumpen und zerkleinerten PE-Rohren kann nun hochwertiges rGranulat gewonnen werden. Dies führt zu Produk-

#### Kabelwerk Eupen AG

The Belgian company is one of the leading manufacturer of pipe and cable. Founded in 1747, the company continues to be held privately by the Bourseaux family. The company began by manufacturing hemp ropes and cables in a modest workshop. Today, Kabelwerk Eupen AG has more than 850 employees at its headquarters in Eupen. 80% of the business activities go toward R&D and the production of cables, 10% each toward developing and manufacturing pipe and plastic foam. All development and production activities take place at the corporate headquarters in Eupen.

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

#### Kabelwerk Eupen AG

Das belgische Unternehmen gehört zu den führenden Rohr- und Kabelherstellern 1747 gegründet, ist bis heute im Privatbesitz der Familie Bourseaux. Die Firmengeschichte begann mit der Herstellung von Hanfseilen und Hanftauen in einer bescheidenen Werkstätte. Heute beschäftigt die Kabelwerk Eupen AG mehr als 850 Mitarbeiter am Firmensitz Eupen. 80% der Geschäftstätigkeit fließen in die Entwicklung und Produktion von Kabeln, jeweils 10% in die Rohr- und Kunstschaumstoffentwicklung bzw. -produktion. Entwickelt und hergestellt wird ausschließlich am Unternehmensstandort in Eupen.

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

**NGR (Next Generation Recyclingmaschinen GmbH)**

Founded in 1996, the Austrian company Next Generation Recyclingmaschinen GmbH provides plastic recycling solutions that enable customers to run highly-efficient recycling operations with up to zero-scrap production. The systems are manufactured at the headquarters in Feldkirchen, where a state-of-the-art customer care center is also located. 98% of the machines are exported abroad. Recycling solutions from NGR are in use in more than 70 countries worldwide. With customer care centers in Europe, the USA and China, we are never far from our clients. The company has an annual revenue of 38 million €.

[www.ngr.at](http://www.ngr.at)

**NGR (Next Generation Recyclingmaschinen GmbH)**

Die 1996 gegründete, österreichische Next Generation Recyclingmaschinen GmbH bietet Kunststoff-Recycling-Lösungen an, die eine sehr effiziente Verwertung bis hin zur Zero-Scrap-Production ermöglichen. Produziert werden die Anlagen am Hauptsitz in Feldkirchen, der auch ein modernes Kundencenter umfasst. 98% der Maschinen werden ins Ausland exportiert. NGR-Recycling-Lösungen werden in über 70 Ländern weltweit eingesetzt. Mit Kundencentern in Europa, USA und China ist man immer in der Nähe der Anwender. Insgesamt setzt das Unternehmen jährlich rund 38 Mio. € um.

[www.ngr.at](http://www.ngr.at)

For Kabelwerk Eupen AG, thanks to NGR's latest innovation, a cycle could be created in PE manufacturing that allows for zero-scrap production. With regard to the valuable material plastic, the business model points to the future. It shows ways for successfully ensuring plastic remains a valuable material – by looking at the entire process chain and, with the goal of sustainability, looking for the best solutions. This calls for extensive rethinking, moving away from linear operations and toward a circular economy.

tivitätssteigerungen im Herstellungsprozess, da rasch wieder hochwertiges Material zur Verfügung steht. Das rGranulat wird in Eupen zur Gänze in der Produktion von Kabelschutzrohren eingesetzt. Der für das Kabelwerk Eupen entwickelte Auffangbehälter wurde, entsprechend den Kundenbedürfnissen, für eine Maximallänge von 4 m konzipiert. Grundsätzlich ist eine Erweiterung auf ein Fassungsvermögen für noch längere Rohre möglich. Die clevere Guillotine ist so mittlerweile auch bei anderen Herstellern erfolgreich im Einsatz (gespritzte PE-Großbehälter, Entkernung von Folienrollen).

Für das Kabelwerk Eupen konnte, dank der NGR-Neuentwicklung, ein Kreislauf in der PE-Herstellung geschaffen und damit eine Zero-Scrap-Production realisiert werden. Für den wertvollen Werkstoff Kunststoff weist das Unternehmensmodell weit darüber hinaus: Es zeigt, auf welchen Wegen es gelingen kann, auch für die Zukunft Kunststoff als wertvollen Werkstoff zu erhalten. Indem man konsequent die gesamte Prozesskette betrachtet und mit dem Ziel der Nachhaltigkeit nach den besten Lösungen sucht. Das erfordert ein weiträumiges Umdenken, weg vom linearen Wirtschaften, hin zur Kreislaufwirtschaft.

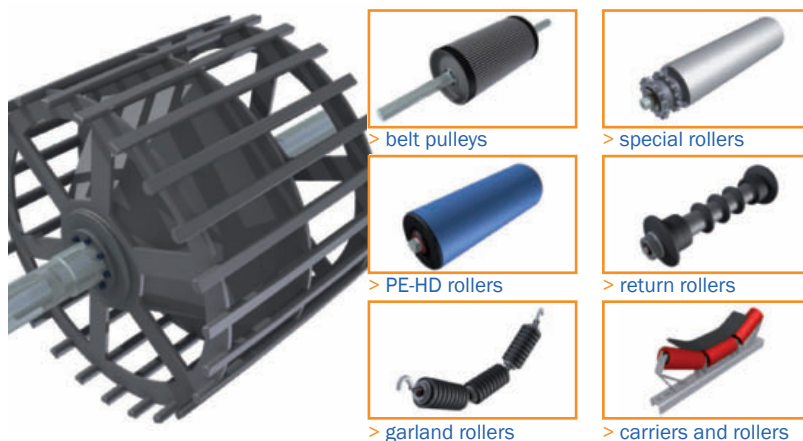
◀ High level of automation: Once the collecting container is loaded, the cycle is started via the control unit

Hoher Automatisierungsgrad: Ist der Auffangbehälter beladen, wird der Kreislauf an der Steuereinheit gestartet

Photo: Next Generation Recyclingmaschinen GmbH



We keep things moving.



**SCHAD**  
Förderelemente

Am Mühlgraben 3  
D-35410 Hungen (Germany)  
Tel. +49 (0) 6402-505002  
Fax +49 (0) 6402-505003  
info@schad-rollen.de  
www.schad-rollen.de

## State-of-the-art recycling of plastics in the family-run company

- ▶ It all began in 1956 with the recycling of paper – which shows that the topic of recycling has already been an important topic before the end of the 20<sup>th</sup> century. Fifty years ago, the founder of the family-run company DePaauw established his enterprise in Enschede/The Netherlands, and with his son, Roy de Paauw, the next generation has already joined the company.

## State-of-the-Art Recycling von Kunststoff im Familienunternehmen

- ▶ Angefangen hat alles 1956 mit dem Recycling von Papier. Woran man auch erkennen kann, dass das Thema Recycling nicht erst gegen Ende des 20 Jhds. startete. Der Gründer des gleichnamigen Familienbetriebs De Paauw siedelte seine Firma vor über 50 Jahren in Enschede/Niederlanden an. In der nächsten Generation stieg sein Sohn Roy de Paauw mit in das Unternehmen ein.

**M**eanwhile, other paper recyclers had established and first attempts to collect and recycle plastics proved to be quite promising. In the 1990s up to the turn of the millennium, the recycling of plastic experienced a continuous growth, while De Paauw recorded a slight decline in paper recycling. At the beginning of 2000, the family company began to focus exclusively on the collection and recycling of

zwischen hatten sich weitere Papierrecycler angesiedelt. Erste Versuche, Kunststoff zu sammeln und zu recyceln, erwiesen sich als sehr vielversprechend. Während der 90er Jahre bis zur Jahrtausendwende stieg das Geschäft im Bereich Kunststoffrecycling stetig an, während das Papierrecycling bei de Paauw zurückging. Ab dem Jahre 2000 hat sich das Familienunternehmen De Paauw ausschließlich mit dem

Delivery area  
Rodepa Plastics  
Anlieferungsbereich  
Rodepa Plastics  
Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH







plastic. The largest part of the sorted plastic material goes to the Far East – India and China are the company’s major sales markets. De Paauw offers 100 different sorts of plastic mixtures.

In order to diversify the company and to counteract fluctuations in the export market, De Paauw founded the sister company Rodepa Plastics in Hegelo in 2006. In March 2007, Rodepa Plastics started production. While De Paauw realizes the sale of sorted post-industrial and post-consumer plastics, Rodepa Plastics deals with their recycling. In 2012, De Paauw found a suitable property to buy, so in 2013, the two companies moved to the shared location in Hengelo – not least with a view to the synergies resulting from this for both of them.

Rodepa Plastics started with an extruder, a mill and five employees. Meanwhile, they produce about 650 t of re-granulate per week and almost 35 000 tons per year, in 24/7 operation and five shifts with 42 employees. Washing and granulating are the main

Sammeln und Recyclen von Kunststoff beschäftigt. Der größte Anteil der sortierten Kunststoffmaterialien geht nach Fernost – Indien, China sind große Absatzmärkte für das Unternehmen. 100 verschiede-



▲ Waste plastics for treatment

Altkunststoffe für die Aufbereitung

Credit/Quelle:  
Bauerlag BV GmbH

◀ Mark Langenhof, Managing Director of Rodepa Plastics

Mark Langenhof, Geschäftsführer Rodepa Plastics

Credit/Quelle:  
Bauerlag BV GmbH

ne Sorten Kunststoffmischungen bietet De Paauw an. Um die Firma breiter aufzustellen und Schwankungen im Exportmarkt entgegen zu wirken, gründete De Paauw 2006 die Schwesterfirma Rodepa Plastics in Hengelo. Im März 2007 nahm Rodepa Plastics die Produktion auf. Während die Firma De Paauw den Verkauf von sortierten Post Industrial und Post Consumer Kunststoffen realisiert, beschäftigt sich Rodepa Plastics mit dem Recycling von Kunststoffen. 2012 konnte De

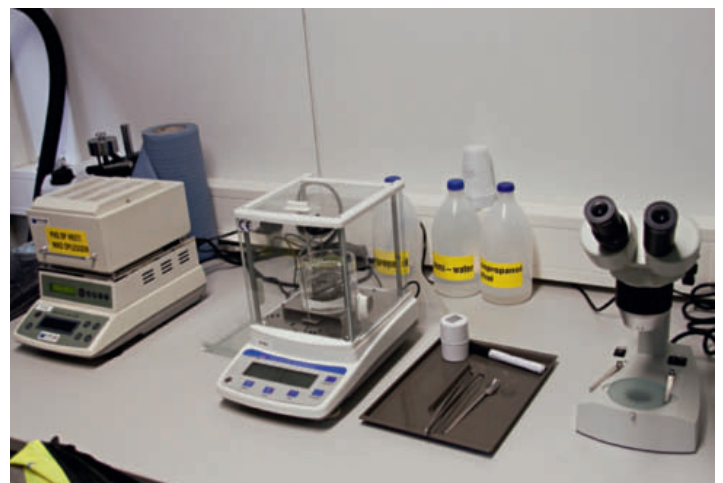
▼ Quality assurance of the re-granulate occurs in the laboratory

Im Labor wird die Qualität der Regranulate sichergestellt

Credit/Quelle:  
Bauerlag BV GmbH

## De Paauw offers 100 different sorts of plastic mixtures

treatment stages here. Their plant equipment has also grown in almost 10 years of operation. Since the





▲ Samples are produced for quality assurance purposes

Zur Qualitätssicherung werden Probekörper hergestellt

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



▲ LDPE re-granulate, black

LDPE-Regranulat schwarz

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



▲ LDPE re-granulate, translucent

LDPE-Regranulat transluzent

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH

company focuses on the production of re-granulate, the acquisition of a washing system became necessary. The washing plant from Herbold with a length of 70 m mainly processes LDPE plastic material. At the same time, the washing water is cleaned and partly returned to the washing process. Since this plant is intended to primarily treat commercial waste, it has

Paauw ein geeignetes Grundstück erwerben, 2013 sind dann die beiden Firmen zusammen an den gemeinsamen Standort nach Hengelo umgezogen – nicht zuletzt mit dem Blick auf die Synergien, die sich zwischen den beiden Firmen ergeben.

Rodepa Plastics startete mit einem Extruder, einer Mühle und fünf Angestellten. Inzwischen werden ca. 650 t Regranulat pro Woche und im Jahr knapp 35 000 t im 24/7-Betrieb in fünf Schichten mit 42 Mitarbeitern hergestellt. Waschen und Granulieren sind hier die Hauptaufbereitungsschritte. Auch

**They produce about 650 t of re-granulate per week and almost 35 000 tons per year**

been optimized especially for this field of application. Other key elements in the treatment of post-indus-

▶ A film is drawn from each batch of re-granulate to enable customers the evaluation of the quality

Von jeder Charge Regranulat wird eine Folie gezogen, so dass der Käufer die Qualität des Materials einschätzen kann

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



trial and post-consumer plastics are the extruders. Following the start of Rodepa Plastics in the year 2007, the first EREMA 1716 TVE extruder was put into operation in 2008, while in 2011, the second plant followed – an EREMA 1716 TVEplus. Both are in particular used for the reprocessing of post-industrial plastics. In 2013, another COREMA 1716 TVE followed. In 2014, the EREMA 1716 TVE was replaced by an INTAREMA 1714 TVEplus. As Rodepa Plastics has been extremely satisfied with the EREMA extruders and the after-sales service, the company decided to buy a third INTAREMA in 2015, a 1714 TVEplus Re grindPro for the treat-

▶ Wet shredder HGM (Herbold)

Nassschredder HGM (Herbold)

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH

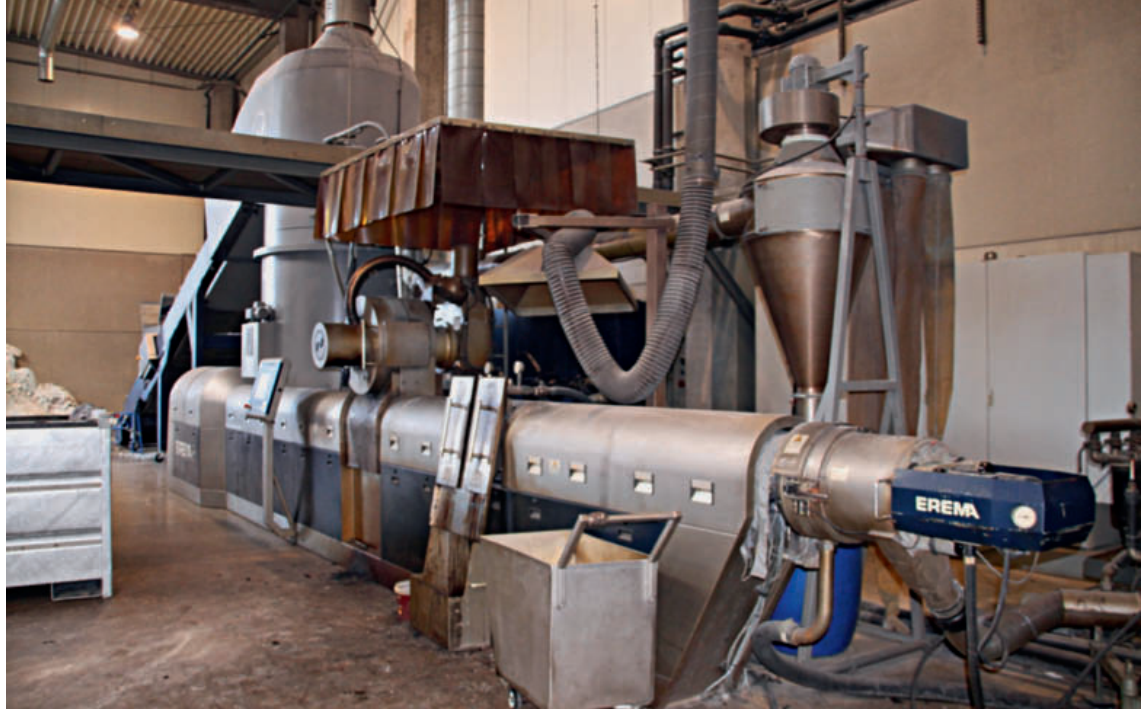




◀ Washing unit (Herbold)  
Waschanlage  
(Firma Herbold)  
Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH



◀ Shredder (Lindner)  
Schredder  
(Firma Lindner)  
Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH



Extruder TVEplus®  
from Erema

Extruder TVEplus®  
von Erema

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH

ment of post-consumer plastic mill feed, which replaced the COREMA 1716 TVE. In order to achieve a significant improvement in quality and a constantly high quality of the recyclate from heavily contaminated mixed post-consumer material flows, the fourth plant, a 1714 TVEplus with a new double filter system, was bought at the end of 2015.

Rodepa Plastics processes large volumes of PP nonwoven fabrics. The preconditioning unit, which is arranged upstream to the extruder, is particularly suitable for these materials. In this machine, the material flow is shredded, homogenized, heated up, dried, degassed and pre-compressed. In the ensuing extruder screw, the pre-heated material is plasticized and degassed in reverse. The melt is then led into the filter where adhering contaminants, such as paper residues from labels and foreign polymers, are removed. For this purpose, the Erema Laserfilter is used. Laser filters are particularly adequate in case a relatively high proportion (up to approx. 5%) of impurities is contained. The filter screen itself is

die Anlagenausstattung ist in den fast 10 Jahren des Bestehens von Rodepa Plastics mitgewachsen. Da sich die Firma auf die Produktion von Regranulat fokussiert hat, wurde die Anschaffung einer Waschanlage notwendig. Die 70 m lange Waschanlage von der Firma Herbold bereitet vorwiegend LDPE-Kunststoffe auf. Gleichzeitig wird das Waschwasser wieder gereinigt und zum Teil zurück in den Waschprozess gegeben. Da diese Anlage primär Gewerbeabfälle verarbeiten soll, wurde die Waschanlage speziell für diesen Anwendungsbereich optimiert.

Weitere zentrale Anlagen bei der Aufbereitung von Post Industrial und Post Consumer Kunststoffen sind die Extruder. Nach dem Start von Rodepa Plastics im Jahr 2007 wurde 2008 dann die erste EREMA 1716 TVE Extruderanlage in Betrieb genommen, 2011 folgte die zweite Anlage – eine EREMA 1716 TVEplus, beide kommen speziell für die Wiederaufbereitung von Post Industrial Kunststoffen zum Einsatz. 2013 kam noch eine COREMA 1716 TVE hinzu. 2014 wurde die EREMA 1716 TVE durch eine INTAREMA 1714 TVEplus ersetzt. Da man in der Firma Rodepa Plastics mit den Erema-Extrudern und dem After-Sales-Service sehr zufrieden war, entschied man sich 2015 zur Anschaffung einer dritten INTAREMA, einer 1714 TVEplus Re grindPro zur Aufbereitung von Post Consumer Mahlgut Kunststoffen, die die COREMA 1716 TVE ersetzte. Um eine deutliche Qualitätsverbesserung und eine hohe stabile Qualität der Recyclate aus stark verunreinigten gemischten Post Consumer Materialströmen zu erreichen, wurde Ende 2015 die vierte Anlage, eine 1714 TVEplus mit neuem Doppelfiltersystem, erworben.

Rodepa Plastics verarbeitet große Mengen an PP Non Woven, d.h. Vliesstoffe. Gerade für diese Materialien eignet sich die dem Extruder vorgeschaltete Preconditioning Unit. In dieser wird der Materialstrom zerkleinert, homogenisiert, erwärmt, getrocknet, entgast und vorverdichtet. In der sich anschließenden Extruderschnecke wird das vorgewärmte Material plastifiziert und rückwärts entgast. Dann wird die Schmelze in den Filter geleitet, um anhaftende Verunreinigungen wie etwa Papierrückstände von Etiketten und Fremdpolymere zu entfernen.

Control panel of the  
extruder TVEplus®

Bedienpult des Extruders  
TVEplus®

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH



furnished with laser drillings of special geometry. At the input side of the screen, the newly developed scraper continually lifts off the filtered contaminants which are directly guided to the discharge system. Afterwards, the melt is homogenized and degassed. In the discharge zone, the melt is fed to the granulation unit under very low pressure. The Managing Director of Rodepa Plastics, Mark Langenhof, sums up: "We are very satisfied with the plants. They are running reliably and the re-granulates produced are of high quality. This is also born out by our in-house analysis laboratory and reflected by the satisfaction of our customers."

Here, an overall volume of 650 t of re-granulate are manufactured per week. The products are LDPE, PP, PS and SBS re-granulates, sorted according to the options white, black, colored and translucent. When purchasing the feed material, Rodepa profits from the synergy effects provided by the sister com-



Dabei kommt der Erema Laserfilter zum Einsatz. Der Einsatz von Laserfiltern bietet sich vor allem dann an, wenn ein relativ hoher Anteil (bis ca. 5%) an Störstoffen enthalten ist. Das Filtersieb selbst ist mit Laserbohrungen einer speziellen Geometrie versehen. Der neu entwickelte Schaber hebt an der Eingangsseite des Siebes kontinuierlich die herausgefilterten Verschmutzungen ab, die dann direkt ins Austragssystem abgegeben werden. Danach

wird die Schmelze homogenisiert und entgast. Unter ganz geringem Druck wird die Schmelze in der Austragszone der Granuliereinrichtung zugeführt. Der Geschäftsführer von Rodepa Plastics Mark Langenhof resümiert: „Mit den Anlagen sind wir sehr zufrieden. Sie laufen stabil und die erzeugten Regranulate sind qualitativ hochwertig. Das bestätigt unser hauseigenes Analyselabor und spiegelt sich auch in der Zufriedenheit unserer Kunden wieder.“ Insgesamt werden hier pro Woche 650 t Regranulat hergestellt. Erzeugt werden LDPE-, PP-, PS- und SBS-Regranulate, nach weiß, schwarz, bunt, trüb-natur sortiert. Beim Einkauf von Ausgangsmaterial kommen Rodepa die Synergieeffekte mit der Schwesterfirma De Paauw zugute. Rund 40% der Ausgangsstoffe kommen von der Firma De Paauw, 60% kauft Rodepa Plastics selbst ein.

▲ Re-granulate at the end of the extruder line

Regranulat am Ende der Extruderlinie

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH

## The products are LDPE, PP, PS and SBS re-granulates

pany De Paauw. Around 40% of the feed material are delivered by De Paauw, 60% are purchased by Rodepa Plastics itself.



[www.de-paauw-recycling.nl](http://www.de-paauw-recycling.nl)  
[www.ereama.at](http://www.ereama.at)  
[www.rodepaplastic.nl](http://www.rodepaplastic.nl)

◀ Produced re-granulate

Produziertes Regranulat

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH

## Individuelle Förderanlagen



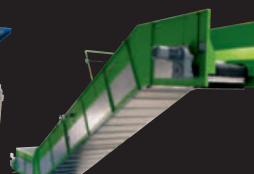
Gurtbandförderer



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)



◀ The GDE Recyclage facility  
Gelände der GDE Recyclage  
Credit/Quelle: Steinert

## Closing the gap in ASR recycling

- ▶ France's second-largest recycling firm for scrap, GDE Recyclage (a subsidiary of the Amsterdam-based ECORE B.V.), has achieved the targets set by the EU directive on end-of-life vehicles (2000/53/EC), which was passed by the European Parliament and Council on 18 September 2000. Among other things, the directive stipulates that materials and components amounting to at least 95% of the end of-life vehicles' average weight must be reused or recycled or energetically recovered. To make this possible, Olivier Pitavy, Development Project Manager at ECORE B.V., leads a project that aims to recycle at least 85% of the ASR (Automobile Shredder Residue) with an additional 10% energy recovery.

## Closing the gap – Lücke im ASR-Recycling geschlossen

- ▶ Bei GDE Recyclage, dem zweitgrößten Schrott-Recycler Frankreichs und Tochterunternehmen der in Amsterdam ansässigen ECORE B.V., ist das Ziel klar gesteckt: Die seit dem 18. September 2000 beschlossene Richtlinie 2000/53/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Altfahrzeuge wird erreicht. Die Richtlinie besagt u. a., dass die Wiederverwendung und Verwertung bei allen Altfahrzeugen bei mindestens 95% des durchschnittlichen Fahrzeuggewichts liegen soll. Die Verantwortung für dieses Projekt, mit dem Ziel mindestens 85% der ASRs (Automobile Shredder Residues) zu verwerten und 10% energetischer Wiederverwertung, liegt bei Olivier Pitavy, Development Project Manager bei ECORE B.V.

**A family-run enterprise with ambitious goals**

More than 100 years ago, GDE Recyclage was founded in Normandy as a family-run enterprise. The company's headquarters are still located in Rocquancourt in Normandy. The company produces several million tons of secondary raw materials per year. One of GDE Recyclage's main tasks is the collection, shredding, and processing of end-of-life vehicles (ELVs). The company operates about 75 collection points throughout France as well as five shredder facilities and several post-shredder processing plants. In addition to focusing on its ongoing business operations, GDE has worked hard to enhance its recycling techniques. In 2011 it invested in its new recycling campus in Rocquancourt. This was followed by a project which aimed to significantly boost recycling rates.

Material that was previously thought unprocessable can now be reliably reclaimed, thus closing a major gap in the recycling process. As a result, Olivier Pitavy's project is now a big step closer to overcoming the EU's target of a 95% recovery rate. "The big-



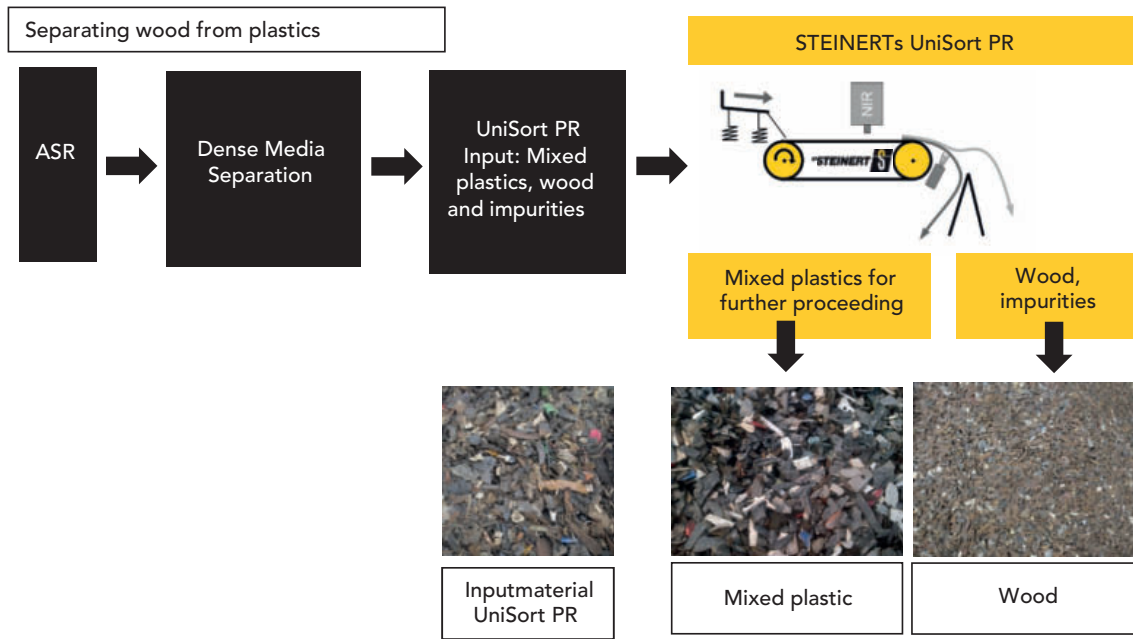
◀ Karl Hoffmann (left), Business Development Manager at Steinert and Olivier Pitavy, Development Project Manager at ECORE B.V.

Karl Hoffmann (links), Business Development Manager, Steinert und Olivier Pitavy, Development Project Manager, ECORE B.V.

Credit/Quelle: Steinert

**Ein Familienunternehmen mit hohen Zielen**

Vor über 100 Jahren wurde GDE Recyclage als Familienunternehmen in der Normandie gegründet. Auch heute noch befindet sich die Firmenzentrale in Rocquancourt in der Normandie. Das Unternehmen erzeugt mehrere Millionen Tonnen Sekundärrohstoffe. Eines der Hauptgeschäftsfelder liegt im



◀ Process for separating plastic and wood

Prozess für die Trennung Kunststoff-Holz

Credit/Quelle: Steinert

**New And Used Quarry Equipment In Stock**

**Over 50 CRUSHERS:**  
JAW, IMPACT, CONE, SMOOTH- and TWO-ROLL, HAMMER MILLS etc. (Hazemag, Metso/Nordberg/Lokomo, Kleemann, Sandvik/Aubema, KHD/Wedag, Boehringer, Weserhuette, Brown Lenox, Ibag, Krupp, Ammann etc.)  
From 1 up to 112 Tons weight.

**Over 100 VIBRATING SCREENS:**  
From 400 x 1.000mm. up to 2.400 x 7.000mm. (Siebtechnik, Hein Lehmann, Binder, Haver & Boecker, Schenck, Cyrus, Metso/Allis/Svedala, Aviteq/AEG, GFT, Krupp, Mogensen, GFA, Locker, SKET, Rheum, Hoppe, Derrick, Hoppe etc.)

**A few hundred GEAR BOXES:**  
Up to 375KW and 1:300 ratio. (WGW/TGW, Hansen, Flender.)

**Over 100 MAGNETIC SYSTEMS:**  
Overband separators, Magnetic Rolls, Magnetic Drums, Scrap Magnets etc. From 0.5 up to 20KW Magnetic Power. (Steinert, Wagner, KHD Humboldt, Krupp, Demag Goudemil, Bakker, AME, KN, F & G, Sket, VEB, HNS, Unac, Ardeltwerke etc.)

**Over 100 FEEDERS:**  
From 500 up to 8.000mm long. From 300 up to 3.000mm width. (AEG, Jöst, UHDE, Schenck, Friedrich, IFE, Honert, FMW, BMD, Cyrus etc.)

**Hundreds of ELECTRICAL MOTORS:**  
With/without gears. Up to 355KW. (German made)

**CONVEYORS, CONVEYOR-BELTS & CONVEYOR PARTS.**

NL-6027 NT Soerendonk  
Tel: +31-495-592388  
Fax: +31-495-592315  
www.hensen.com  
E-mail: info@hensen.com

**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

From left to right: ▶  
Gaylord Renard,  
Method – R&D Manager  
at GDE; Sven Aschoff,  
Service Steinert; Karl  
Hoffmann, BDM Steinert;  
Sébastien Moras,  
Steinert Agent France

V.l.n.r.: Gaylord Renard,  
Method – R&D Manager,  
GDE; Sven Aschoff,  
Service Steinert; Karl  
Hoffmann, BDM Steinert;  
Sébastien Moras,  
Steinert Agent France

Credit/Quelle: Steinert



gest challenge is to meet these targets while remaining profitable”, adds Pitavy. “Some companies are failing to achieve the targets. For a company like ours that processes large amounts of material, it’s crucial to buy the right equipment so that it can profitably sell the processed secondary raw materials.”

#### How to close the gap in processing

The input material (Shredder Residues) consists of a mix of plastics as well as of different types of wood, rubber, foam rubber and textiles. One of the key processing steps for achieving the 95% target involves the separation of wet wood, foam rubber and textiles from the plastic. “The most difficult stage in the development process was to find a way to extract plastics from a stream of very diverse materials”,

Sammeln, Schreddern und Aufarbeiten von Altfahrzeugen. Zum Unternehmen gehören über 75 Sammelstellen in ganz Frankreich, 5 Shredderbetriebe sowie mehrere Post-Schredder-Aufbereitungsanlagen. Neben dem laufenden Betrieb arbeitete GDE intensiv an der Weiterentwicklung der Recycling-techniken. 2011 wurde in den neuen Recycling Campus in Rocquancourt investiert. Ein Folgeprojekt schloss sich mit dem Ziel an, die Recyclingraten signifikant zu erhöhen.

Material, das zuvor als nicht aufbereitbar galt, wird nun zuverlässig zurückgewonnen und so eine wichtige Lücke im Recyclingprozess geschlossen. Damit ist Olivier Pitavy mit seinem Projekt, die von der EU vorgegebenen Ziele der 95%igen Recyclingquote zu erreichen, einen großen Schritt weiter. „Diese Ziele

einzuhalten und dabei profitabel zu sein – das ist die größte Herausforderung“, fügt der Development Manager an. „Nicht alle Unternehmen schaffen das. Für Unternehmen wie uns,

die diese großen Mengen verarbeiten, ist am Ende wichtig, Equipment so einzukaufen, dass die aufbereiteten Sekundärrohstoffe profitabel verkauft werden können.“

#### Closing the gap, aber wie? – Der Aufbereitungsprozess

Das Inputmaterial (Shredder Residues) besteht aus einem Mix von Kunststoffen mit unterschiedlichen

**The project aims to recycle at least 85% of the ASR with an additional 10% energy recovery**

says Pitavy. “We want to show that we can achieve the 95% target.” To achieve this goal, it is absolutely essential that the wood be separated from the plastic at the various stages of processing, because wood is an impurity that prevents plastic from attaining a marketable level of quality.

Prior to this sorting process, the material enters a sink-float facility, where the process-related characteristics of wood (dark and very damp) pose a major



challenge. Because plastics and wood have the same density, they cannot be separated by means of conventional sink-float methods. "We found a gap here that we had to close", says Pitavy. "We had to find a way to extract the wood from the material stream after it becomes damp during the sink-float process. With the help of STEINERT, we became aware of a sorting technology that separates plastics from wood." The system, the UniSort PR with hyper spectral imaging (HSI) technology, is an NIR sorting facility that uses cutting-edge NIR camera technology. This system combines very high spatial and spectral resolutions. Because it records the complete spectral region for every spatial point and utilizes fast, mature spectrometric algorithms, the equipment can solve even complex sorting tasks. The high spectral resolution ensures that NIR can detect impurities, in particular wet wood, despite the overlaying bands of water, so that such materials can be sorted out. "Our UniSort PR sorter with its unique performance based on hyper spectral imaging (HSI) technology closes the gap efficiently", says Karl Hoffmann, Business Development Manager at STEINERT. A total of four UniSort PR systems ensure that the required level of input quality is achieved at various stages of processing so that the materials can be

Hölzern, Gummi, Schaumstoff und Textilien. Ein entscheidender Prozessschritt, um die Quote von 95 % zu erreichen, bestand in der Abtrennung von nassem Holz, Schaumstoff und Textilien aus der Kunststofffraktion. „Kunststoffe aus dem Strom mit sehr unterschiedlichen Materialien zu extrahieren, war die schwierigste Stufe im Entwicklungsprozess“, so Pitavy. „Wir wollen zeigen, dass wir die 95 % erreichen können.“ Dabei ist es absolut notwendig, das Holz in den verschiedenen

## Material that was previously thought unprocessable can now be reliably reclaimed

Stufen entlang des Aufbereitungsprozesses vom Kunststoff zu trennen, denn das Holz als Störstoff verhindert eine vermarktbare Kunststoffqualität. Vor diesem Sortierprozess durchläuft das Material eine Schwimm-Sink-Anlage, wodurch die prozessbedingte Beschaffenheit des Holzes (dunkel und hohe Feuchte) eine besondere Herausforderung darstellt. Da Kunststoffe und Holz die gleiche Dichte haben, lassen sie sich nicht durch geläufige Schwimm-Sink-Verfahren trennen. Pitavy erklärt weiter: „Hier stießen wir auf eine Lücke, die wir schließen mussten. Denn das durch den Schwimm-Sink-Prozess

**POLLUTEC**  
2016

**LYON**  
EUREXPO FRANCE  
29 november > 2 december 2016

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

27th international exhibition of environmental equipment, technologies and services

Organized by  
**Reed Expositions**

In association with  
**ADENE**  
Forest Assessment & Energy Program Agency

**To exhibit :** Anna REINEKE - Reed Expositions GMBH  
+49 0211-55628-536 / anna.reineke@reedexpo.de

**To visit :** Eva PASSMANN - Promosalons / IMF  
+49 221 13 05 09 02 / e.passmann@imf-promosalons.de

anessey.com - 11/14 - 9574



**Cologne Test Centre** ▲ processed further. “We were relieved when we saw that STEINERT’s NIR technology detects even the dark wood”, says Olivier Pitavy looking back. GDE sells the separated plastics to plastics processors, who channel the material back to the automotive industry. This closes the circle. With regard to the future, Pitavy points out that “new vehicles contain more and more plastic – that’s why demand will continue to rise.”

Test Zentrum Köln  
Credit/Quelle: Steinert

#### Development requires partnerships

“STEINERT is one of our most important partners in the development process. The development work is performed in a partnership between the suppliers and the recycling industry. When combined with

nasse Holz musste aus dem Materialstrom extrahiert werden. Mit der Hilfe von STEINERT wurden wir auf eine Sortiertechnik aufmerksam, die Kunststoffe sauber vom Holz trennt.“

Die UniSort PR mit Hyper Spectral Imaging (HSI) Technologie ist eine NIR-Sortieranlage mit neuester NIR-Kameratechnik. Dabei werden eine sehr hohe örtliche und spektrale Auflösung miteinander kombiniert. Die Abbildung des kompletten Spektralbereiches für jeden Ortspunkt, in Verbindung mit ausgereiften schnellen Algorithmen der Spektrometrie, ermöglicht auch die Lösung komplexer Sortieraufgaben. Durch die hohe spektrale Auflösung sind die Störstoffe, vor allem nasses Holz, trotz der überlagerten Wasserbande im NIR zu detektieren und können so aussortiert werden. „Die UniSort PR mit Hyper Spectral Imaging (HSI) Technologie schließt die Lücke effizient“, so Karl Hoffmann, Business Development Manager bei STEINERT.

Insgesamt 4 UniSort PR erzeugen an verschiedenen Stellen des Aufbereitungsprozesses die notwendige Inputqualität für die weitere Verarbeitung. „Wir waren erleichtert, als wir gesehen haben, dass STEINERTs NIR Technologie das dunkle Holz erkennt“, erinnert sich Olivier Pitavy. GDE verkauft die sortenreinen Kunststoffe an Kunststoffverarbeiter, die das Material wieder in die Automobilindustrie zurückführen. Hier schließt sich der Kreis. Mit einem Blick auf die Zukunft führt Pitavy weiter an: „Neuere Fahrzeuge enthalten immer mehr Kunststoffe – somit wird die Nachfrage weiter steigen.“

#### Entwicklung braucht Partnerschaft

„STEINERT ist einer unserer wichtigsten Partner im Entwicklungsprozess. Entwicklung ist Zusammenarbeit zwischen Lieferanten und der Recyclingindustrie. Partnerschaft, vereint mit dem Austausch von Wissen und Vertrauen, ist der Schlüssel zum Erfolg“, stellt Pitavy heraus. GDEs und STEINERTs Partnerschaft begann vor mehr als 10 Jahren mit der Lieferung von Magnetseparationstechnik und dauert bis heute mit der Lieferung von High-End-Sensorbasierten Technologien an.

Pitavy blickt auf 10 Jahre in der Recycling Industrie zurück und stellt fest, dass die Anforderungen stetig wechseln und wachsen. Die auf dem Markt verfügbaren Technologien wechseln in atemberaubendem Tempo. Er betont, dass er immer den Blick auf neue Technologien richtet. Dabei ist eine gute Vertrauensbasis zum Equipmentlieferanten und dessen After-sales-Service genauso wichtig, wie die Qualität der

## The UniSort PR with hyper spectral imaging (HSI) technology combines very high spatial and spectral resolutions

knowledge sharing and trust, partnerships are the key to success”, says Pitavy. The partnership between GDE and STEINERT began more than 10 years ago with the delivery of a magnetic separation system and still continues with the supply of technologies that use high-end sensors.

Looking back on his 10 years in the recycling industry to date, Pitavy declares that the requirements are continuously changing and growing. The machines that are available on the market are changing at



**Spezial-Reparaturwerkstatt**

**Service: Kostenlose Abholung und Lieferung**

**Garantie: 24 Monate**

Fritz **HIMMELMANN** Elektromotoren  
WWW.HIMMELMANN-MAGNETE.DE

Fritz Himmelmann Elektromotoren  
Ruhrorter Straße 112, 45478 Mülheim/Ruhr, Postfach 10 08 37  
Tel: 02 08 / 42 30 20, Fax: 02 08 / 42 37 80

a breathtaking pace. That's why Pitavy always has his sights set on new technologies. In this field, having a good basis of trust with the equipment manufacturer is just as important as a good after-sales service and the delivery of high-quality systems. "The equipment has to be adjusted whenever sorting tasks and conditions change, and for this we require service and support from the manufacturer. I consider this a key factor."



◀ *Service STEINERT: Integrated control panel to check the settings of the UniSort*

STEINERT Service überprüft die Einstellungen der UniSort PR am integrierten Bedienpanel

Credit/Quelle: Steinert

Before GDE decided to purchase a UniSort PR, the system was tested at the STEINERT Test Centre in Cologne with real material and under realistic process conditions. It required a lengthy process to find out how the gap in the processing chain could be closed so that wet wood, in particular, could be sorted out. Without this step, it would have been impossible to achieve a 95% recovery rate for ELVs. However, this doesn't mean that the conditions during production operations at the customer's plant are completely identical to those used in the tests at the Cologne technical centre. "That's why we worked together with the customer

gelieferten Anlagen. „Wenn sich die Sortieraufgabe und Bedingungen ändern, muss angepasst werden und wir benötigen Service und Support vom Hersteller. Das ist für mich ein Schlüsselfaktor.“ Bevor sich GDE für die UniSort PR entschied, gingen Tests im STEINERT Test Center in Köln voran. Es war schon eher ein Prozess, herauszufinden, wie man die Lücke in der Aufbereitungskette schließen und vor allem das nasse Holz aussortieren kann. Ohne diesen Schritt wäre eine Recyclingquote für ELVs von 95% nicht möglich gewesen. Allerdings heißt es nicht, dass vor Ort bei laufender Produktion

Upcoming ICM Events		www.icm.ch
WRF 2016		<p><b>Electronics &amp; Cars Recycling WRF 2016</b> November 15 – 18, 2016, Macau, China</p> <p>Conference, exhibition and plant tours organized by World Recycling Forum</p>
IERC 2017		<p><b>16<sup>th</sup> International Electronics Recycling Congress IERC 2017</b> January 17 – 20, 2017 Salzburg, Austria</p>
IARC 2017		<p><b>17<sup>th</sup> International Automobile Recycling Congress IARC 2017</b> March 22 – 24, 2017 Berlin, Germany</p>

ICM AG, Switzerland, [www.icm.ch](http://www.icm.ch), [info@icm.ch](mailto:info@icm.ch), +41 62 785 10 00



The UniSort PR separates ►  
dark wood from plastic

UniSort PR sortiert  
dunkles Holz aus  
Kunststoff aus

Credit/Quelle: Steinert

during the entire development and commissioning process. We went to the plant to find an optimal solution and supported the customer until the system was running smoothly”, reports Karl Hoffmann. The users also emphasize the teamwork between the equipment manufacturer and GDE. “I would never buy a machine whose technology I can’t understand – I wouldn’t even do so if it came with good performance guarantees”, says Pitavy. “Because the environmental and market demands change rapidly, the technology has to be able to respond just as swiftly. Moreover, I need reliable machines in order to get a fast ROI. STEINERT machines are robust, tough and reliable.”

More Information also at **K 2016, hall 9, stand B23.**

[www.gderecyclage.com](http://www.gderecyclage.com)  
[www.steinert.de](http://www.steinert.de)

#### Overview of the technical data of the UniSort PR

- Application: Cleaning of residual plastics from ELVs
- Technology: Hyper spectral imaging (HSI), NIR sensor
- Application-related analysis software
- Spatial resolution: 3 mm
- Spectral resolution: < 3 nm
- Spatial resolution with 320 measurement points over the entire belt width
- Number of detections per second: 27 million
- Light source: Halogen
- Grain size: 10 mm to about 300 mm
- Valve distance: 12.5 mm and 31 mm available
- Working widths: 1000 mm, 1400 mm, 2000 mm and 2800 mm
- Throughput: up to 6 t/h per metre of working width, depending on grain size and material characteristics

die absolut gleichen Bedingungen herrschen. „Deswegen sind wir den gesamten Entwicklungs- und Inbetriebnahmeprozess mit dem Kunden gemeinsam gegangen. Wir haben vor Ort nach der optimalen Lösung gesucht, wir haben den Kunden solange unterstützt bis die Anlage optimal lief“, berichtet Karl Hoffmann. Auch von Anwenderseite wird die Teamarbeit zwischen Anlagenbauer und Nutzer der Anlage betont: „Ich würde niemals eine Maschine kaufen, deren Technologie ich nicht verstehe – selbst nicht mit Garantien“, hebt Pitavy hervor, „da sich die Umwelt- und Marktanforderungen schnell ändern, muss die Technologie schnell darauf reagieren können. Zudem“, so betont Pitavy zum Abschluss, „für einen schnellen ROI brauche ich verlässliche Maschinen. STEINERTs sind robust, solide und verlässlich.“

Weitere Informationen auch auf der **K 2016, Halle 9, Stand B23.**

#### Technische Daten UniSort PR im Überblick

- Applikation: Reinigung von Restkunststoffen aus ELV
- Technologie: Hyper Spectral Imaging (HSI) NIR Sensor
- Anwendungsbezogene Analysesoftware
- Ortsauflösung: 3 mm
- Spektrale Auflösung: < 3 nm
- Örtliche Auflösung: mit 320 Messpunkten über die gesamte Bandbreite
- Detektionen pro Sekunde: 27 Millionen
- Lichtquelle: Halogen
- Korngröße: 10 mm bis ca. 300 mm
- Ventilabstand: 12,5 mm und 31 mm verfügbar
- Arbeitsbreiten: 1000 mm, 1400 mm, 2000 mm und 2800 mm verfügbar
- Durchsatz: bis zu 6 t/h je Meter Arbeitsbreite abhängig von der Korngröße und Materialcharakteristika

# Crush 'n' Crunch!

Current solutions for comminution and processing of raw material in each AT journal.

AT MINERAL PROCESSING

**ORDER NOW!**

Test the next 3 issues of AT MINERAL PROCESSING now and save money.

**YOUR SPECIAL PRICE  
€ 58**

Pay only € 58 instead of € 87 regular price and save up to 34%.  
[VAT and shipping included]

All subscribers of AT MINERAL PROCESSING benefit from

- more than 50 years of experience
- technical articles on current developments and solutions of mineral processing
- exclusive reports and interviews

**ORDER YOUR TRIAL SUBSCRIPTION NOW!**

**[www.AT-minerals.com/order](http://www.AT-minerals.com/order) • +49 5241 8090884**



Near-infrared unit ▶  
in a plastics  
processing plant

Nahinfrarottechnik  
bei der Kunststoff-  
aufbereitung

Credit/Quelle: DSD



## Plastics recycling – Market trends, Opportunities and Challenges

- ▶ Without a doubt, the recycling of plastic waste is a growing market. But what are the current market trends and what opportunities and challenges exist. The following report attempts to provide answers.

## Kunststoffrecycling – Markttrends, Chancen und Herausforderungen

- ▶ Das Recycling von Kunststoffabfällen ist ohne Zweifel ein wachsender Markt. Was aber sind die aktuellen Markttrends und welche Chancen und Herausforderungen existieren. Der nachfolgende Bericht versucht Antworten zu geben.

Author/Autor

Dr.-Ing. Joachim Harder, OneStone Consulting S.L., Barcelona/Spanien



## 1 Einführung

Der weltweite Markt für die Verwertung von Kunststoffabfällen soll in den Jahren 2015 bis 2020 um jährlich 3,02% auf 24,4 Mrd. € wachsen. Dies ist das Ergebnis einer Marktstudie der indischen Marktforschungsfirma „Markets and Markets“. Der größte Marktanteil soll dabei auf die Region Asien-Pazifik vor Nordamerika und Europa entfallen. Das Marktwachstum resultiert dabei in erster Linie aus der wachsenden Urbanisierung und Industrialisierung sowie einem steigenden Verbraucherbewusstsein und schärferen Umweltauflagen. Der größte Recyclinganteil wird aus den Kunststoffverpackungen abgeleitet, was vollständig konform mit anderen bisherigen Erkenntnissen ist.

## 2 Kunststoffproduktion und -verwendung

Die weltweite Kunststoffproduktion (ohne Fasern, Kunstharze) ist nach dem Tief in 2009 von 250 Millionen Jahrestonnen (Mta) auf fast 320 Mta in 2015 gestiegen (Bild 1). Europa hat daran einen Anteil von 19% und kommt auf 60 Mta, während China inzwischen auf einen Weltanteil von 27% kommt, das restliche Asien mit Japan erzielt 20% Anteil, die NAFTA kommt auf 19%. 7% entfallen auf Afrika und den Mittleren Osten, 5% auf Lateinamerika und 3% auf die GUS-Staaten. In 2008 hatte der Anteil Europas (EU28 plus Norwegen, Schweiz) an der globalen Produktion noch bei 25% gelegen. Deutschland ist innerhalb Europas der größte Kunststoffproduzent mit 18,5 Mta bzw. 30,8%. Zuletzt wurde ein Peak in 2010 mit 20,4 Mta erzielt, danach ist die Produktion merklich gefallen.

Die jährlichen Wachstumsraten in der Kunststoffproduktion weltweit, in Europa und in Deutschland zeigen deutlich, welche Verschiebungen in den Märkten stattfinden (Bild 2). Die weltweiten Wachstumsraten lagen seit 2011 bei etwa 3 bis 4%, angetrieben durch den hohen Bedarf in China. So konnte China seinen Weltanteil beispielsweise von 21% in 2006 auf 27% in 2015 steigern. Die Wachstumsraten im erweiterten Europa lagen in fast allen Jahren bis auf das Jahr 2012 bei etwa 1,7%. In Deutschland dagegen geht es seit 2010 zurück. In 2014 wurde ein Minus von 6,2%

### 1 Introduction

In the period 2015 to 2020 the worldwide market for plastics recycling is expected to grow at an annual rate of 3.02% to € 24.4 billion. This is the result of a market study by the Indian market research company “Markets and Markets”. It is anticipated that the Asia-Pacific region will account for the largest share of the market, ahead of North America and Europe. The market growth in this sector will result primarily from growing urbanization and industrialization, as well as increasing consumer awareness and more stringent environmental regulations. The largest proportion of material for recycling is expected to be derived from plastic packaging, a conclusion which is fully compliant with other recent findings.

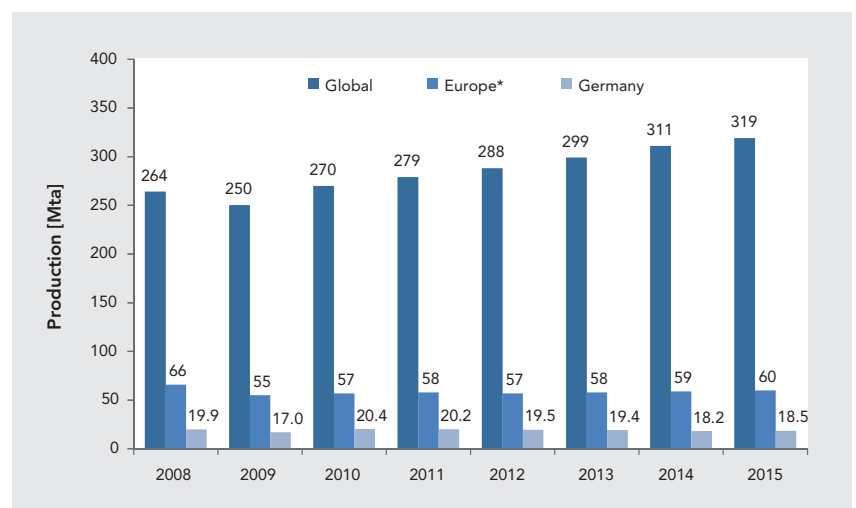
### 2 Plastic production and utilization

After the low point in 2009 of 250 million tons per year (mta), the global production of plastics (excluding fibres and synthetic resins) increased to almost 320 mta in 2015 (Fig. 1). By producing 60 mta, Europe accounts for a share of 19% in that figure while China now has a share of 27% in the global production figure, while the rest of Asia including Japan achieves a 20% share and the NAFTA

▼ 1  
Plastics production,  
global and Europe

Kunststoffproduktion,  
Welt und Europa

Credit/Quelle: Plastics Europe,  
OneStone Research



countries have 19%. Africa and the Middle East are responsible for 7%, Latin America for 5% and the CIS countries for 3%. In 2008, the share of Europe (EU28 plus Norway and Switzerland) was still at 25% of global production. Within Europe, Germany is the largest producer of plastics with 18.5 mta or 30.8%. In the recent past, a peak was reached in 2010 with 20.4 mta, since which production has noticeably fallen.

The annual growth rates in the production of plastics globally, in Europe and in Germany clearly demonstrate what shifts in the markets have taken place (Fig. 2). Since 2011, worldwide annual growth rates have been about 3 to 4%, driven by the high demand in China. As an example, China increased its

erzielt, 2015 brachte dann eine leichte Ergebnis-korrektur mit einem Anstieg von 1,6%. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass in Deutschland und Europa mehr Kunststoffe produziert als verbraucht werden. Der deutsche Anteil an dem Kunststoffbedarf Europas in Höhe von 47,8 Mta lag bei 24,9% (2014).

Es gibt eine Vielzahl von Kunststoffen. In den Betrachtungen hier werden nur die Thermoplaste und Duroplaste aber keine Elastomere einbezogen. **Bild 3** zeigt eine Verwendungsmatrix für Europa (Jahr 2014, EU28 plus Norwegen, Schweiz). In den Spalten finden sich die wichtigsten Kunststoffe, in den Zeilen sind die Hauptverwendungsarten dargestellt. Die jeweiligen Kreisgrößen stellen die jeweiligen Marktvolumen in den Sektoren dar. Polyethylen (PE) kommt hauptsächlich in Verpackungen vor, auch Polypropylen (PP) und PET (Polyethylenterephthalat) sind wichtige Kunststoffe für Verpackungen. Insgesamt kommen Verpackungen in Europa auf 39,5% Marktanteil, gefolgt von 20,1% für Gebäude und Baustoffe, 8,6% für den Automobilbau, 5,7% für den Elektro-Bereich und 26,1% für Sonstiges (Landwirtschaft, Möbel, Haushaltsartikel, Spielzeuge, Medizin usw.).

## In Germany and Europe more plastics are produced than are consumed

global share from 21% in 2006 to 27% in 2015. The annual growth rates in the enlarged EU were about 1.7% in almost all years except for 2012. In Germany, however, growth has been generally negative since 2010. In 2014, there was a decrease of 6.2%. 2015 brought a slight upward correction with an increase of 1.6%. However, it should be borne in mind that in Germany and Europe more plastics are produced than are consumed. The German share in the 47.8 mta demand for plastics in Europe amounted to 24.9% (2014).

There is a multitude of different plastic types. This report only considers the thermoplastics and curable plastics and excludes the elastomers. **Fig. 3** shows a utilization matrix for Europe (2014; EU28 plus Norway and Switzerland). The columns contain the most important types of plastic while the lines show the main kinds of utilization. The different circle sizes represent the respective market sizes in the sectors. Polyethylene (PE) is mainly used in packaging, and polypropylene (PP) and polyethylene terephthalate (PET) plastics are also major packaging materials. Overall, packaging accounts for a market share of

### 3 Marktdaten zu Recycling und Verwertung

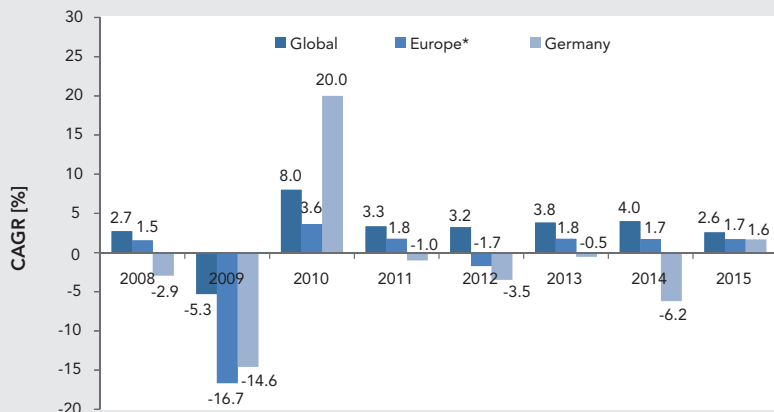
Im Jahre 2014 endeten in Europa (EU28, plus Norwegen, Schweiz) 25.8 Mta der Kunststoffe in den Abfallströmen. 7,7 Mta bzw. 29,7% wurden recycelt, 10,2 Mta bzw. 39,5% wurden energetisch verwertet und 7,9 Mta bzw. 30,8% landeten auf Deponien [1]. In Deutschland lag das Kunststoffabfallaufkommen in 2013 bei 5,68 Mta, mit 5,64 Mta wurden 99% verwertet und nur 0,04 Mta bzw. 1% der Kunststoffabfälle landeten auf Deponien [2]. In **Bild 4** sind die Verwertungswege dargestellt. Die Hauptmenge von 3,26 Mta bzw. 57% ging in die energetische Verwertung, der Löwenanteil mit 2,03 Mta in Müllverbrennungsanlagen und 1,23 Mta wird als Ersatzbrennstoff in Kraftwerken, Zementwerken und dergleichen verwertet. Die Recycling-Menge betrug 2,37 Mta bzw. 42% der Kunststoffabfälle. Diese Menge teilt sich in die werkstoffliche Verwertung (2,32 Mta) und die rohstoffliche Verwertung (Thermolyse, Pyrolyse und dergleichen) mit nur 0,05 Mta.

Die größte Menge beim Recycling stammt mit 0,83 Mta aus Produktions- und Verarbeitungsabfällen, wo eine Sortentrennung relativ einfach von statten geht. Circa 0,4 Mta werden als PET-Flaschen außerhalb dualer Systeme rückgeführt, ebenfalls 0,4 Mta stammen aus Dualen Systemen und 0,69 Mta aus anderen Wertsystemen wie den PVC-Recycling-Systemen Rewindo und Recovinyll oder dem Kunststoff-Rücknahmesystem von RIGK. **Bild 5** zeigt die Entwicklung des Kunststoff-Abfallaufkommens in Deutschland mit den wichtigsten Verwertungsarten. Die Gesamtabfallmenge ist von 3,86 Mta in 2001 um 47% auf 5,68 Mta 2013 gestiegen. Die Deponiemenge wurde von 1,60 Mta auf 0,04 Mta reduziert, die Menge zur energetischen Verwertung von 0,55 Mta auf 3,26 Mta gestiegen.

2   
Market growth, global and Europe

Marktwachstum, Welt und Europa

Credit/Quelle: Plastics Europe, OneStone Research

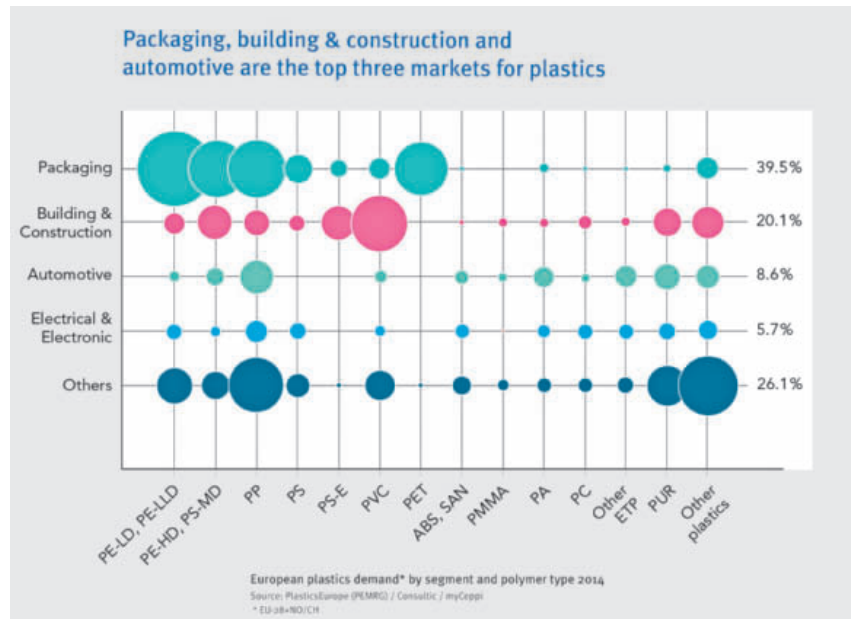




39.5% in Europe, followed by 20.1% for buildings and construction materials, 8.6% for automobile construction, 5.7% for the electric sector and 26.1% for other uses (agriculture, furniture, household items, toys, medicine, etc.).

### 3 Market data on recycling and utilization

In Europe (EU28 plus Norway and Switzerland), 25.8 mta of plastics ended up in the waste streams in 2014. Of that amount, 7.7 mta or 29.7% were recycled, 10.2 mta or 39.5% were energetically utilized and 7.9 mta or 30.8% ended up in landfills [1]. In Germany, the amount of plastic waste was 5.68 mta in 2013. A quantity of 5.64 mta or 99% was reutilized and only 0.04 mta or 1% of the plastic waste ended up in landfills [2]. **Fig. 4** presents the plastics recycling options. The major amount of 3.26 mta or 57% went into energy production, the lion's share of 2.03 Mta being burnt in waste incineration plants, while 1.23 mta were utilized as alternative fuel in power stations, cement plants and the like. The recycling rate was 2.37 mta or 42% of the plastic waste. This amount is broken down into mechanical recycling (2.32 mta) and feedstock recycling (thermolysis, pyrolysis, etc.), which only amounts to 0.05 mta. With a figure of 0.83 mta, the largest amount of recycling comes from production and processing waste, where separation of different plastic types is relatively easy. Approximately 0.4 mta are recycled as PET bottles outside of dual recycling systems, while another 0.4 mta come from dual systems and



Der Menge des recycelten Kunststoffs hat sich in dem Zeitraum um 38,6% von 1,71 Mta in 2001 auf 2,37 Mta erhöht. Der rohstoffliche Anteil ist dabei von 17,5% auf nur noch 2,1% gefallen und damit nicht mehr besonders von Interesse. Was aber erheblich mehr bei der Recycling-Menge zu Buche schlägt, sind die Exporte von Abfallkunststoff. Deutschland exportierte in 2013 eine Menge von 1,292 Mta Altkunststoff zum Recycling. Im Jahr zuvor lag der Wert bei 1,501 Mta. Der Anteil des

▲ 3  
[Utilization matrix for Europe 2014](#)  
*Verwendungsmatrix für Europa 2014*  
Credit/Quelle: Plastics Europe

**WE NEED MORE PERFORMANCE!**

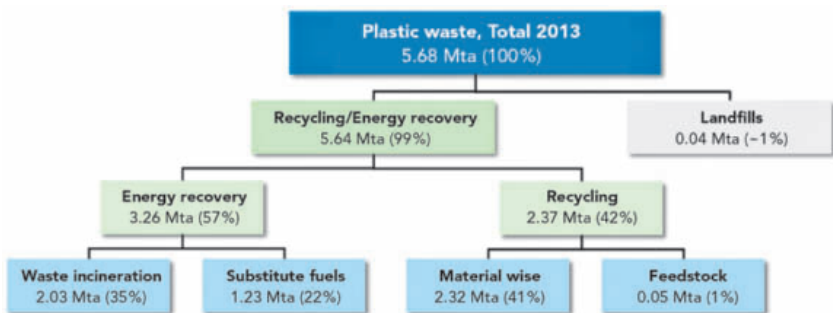
**TALK TO EREMA!**

**ON THE WAY TO THE K**

**CAREFORMANCE!**  
DISCOVER MORE AT K2016  
Hall 9 / Stand C05

**CHOOSE THE NUMBER ONE.**

**EREMA®**  
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS



ausländischen Kunststoffrecyclings liegt damit bei 55,6% in 2013 und 64,6% in 2012. China hat als Importland eine herausgehobene Stellung. In 2012 importierten China und Hongkong circa 1,0 Mta bzw. 67% der deutschen Exportmengen. Befremdlich dabei ist, dass die Exporte bisher kaum zertifiziert und überwacht werden. Welche Mengen tatsächlich recycelt werden, ist nicht festgestellt. Gleiches gilt für die EU, die in 2013 etwa 2,84 Mta in Drittstaaten (Extra EU27) exportierten.

### 3.1 Gesetzliche Vorgaben und Rahmenbedingungen

In der EU mangelt es nicht an Resolutionen zur Abfallverwertung, wie beispielsweise die Abstimmung des Europäischen Parlaments vom 24.05.2012 zu Zero Waste 2020. Die Praxis sieht allerdings anders aus. Für die Sammlung und Verwertung von Kunststoffen existiert bisher noch kein gesetzliches Regelwerk. Wichtigste Nebenregelungen auf EU-Ebene betreffen die Abfallrahmen-Richtlinie (2008/98/EG) und die Verpackungsrichtlinie (94/62/EG), sowie die Richtlinien über Altfahrzeuge (2000/53/EG), Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2002/96/EG) und Abfalldeponien (1999/31/EG). Recycelte Kunststoffe wie PET-Flaschen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen unterliegen der EG-Verordnung 281/2008. Die grenzüberschreitende Verbringung von Abfällen aus der EU in Drittländer ist in der Verordnung (1013/2006/EG) zur Verbringung von Abfällen (VVA) geregelt.

Was aber fast noch wichtiger ist, sind die unterschiedlichen Praktiken in der Umsetzung der EU-Richtlinien in nationale Gesetze. So vertritt beispielsweise die IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e.V. die Auffassung, dass bereits durch eine konsequentere europaweite Umsetzung der bestehenden Abfallgesetzgebung erhebliche Verbesserungen in der Verwertung von Kunststoffverpackungen erzielbar sind. So musste die EU-Kommission Spanien wegen illegaler Abfalldeponien vor den Europäischen Gerichtshof bringen, nachdem für 2011 vorgesehene Schließungen und Sanierungen in 2015 noch nicht einmal geplant oder genehmigt waren. Bild 6 zeigt die Kunststoffverwertungsraten in den EU-Ländern. Dort, wo bereits ein Deponieverbot in Kraft ist, werden deutlich höhere Verwertungsraten erzielt. Die Spanne der Verwertungsraten in der EU geht von weniger als 15% bis über 99%.

Als Vorreiter in der nationalen Gesetzgebung gilt Deutschland. Dort wurde 1990/91 das duale System zur Erfassung und Verwertung von Verkaufsverpackungen im Vorgriff auf die Verpackungsverordnung und die Produzentenverantwortung eingeführt. Dies wird allgemein als Paradigmenwechsel von der Wegwerf- zur Kreislaufwirtschaft gesehen. In 2003 wurde das System von einem Monopol zu einem Wettbewerbsmarkt verändert. Seit 2015 sind in Deutschland Kunststoffabfälle getrennt zu sammeln.

4 ▲ 0.69 mta from other recycling systems such as the PVC recycling systems Rewindo and Recovynyl or the RIGK plastic recycling system. Fig. 5 shows the development of plastic waste quantities in Germany, together with the main types of utilization. The total amount of waste has increased by 47% from 3.86 mta in 2001 to 5.68 mta in 2013. The amount going to landfill was reduced from 1.60 mta to 0.04 mta, while

#### Recycling options in Germany 2013

Verwertungswege in Deutschland 2013

Credit/Quelle: Consultic

## In Europe 29.7% of the plastic waste stream were recycled and 39.5% were energetically utilized

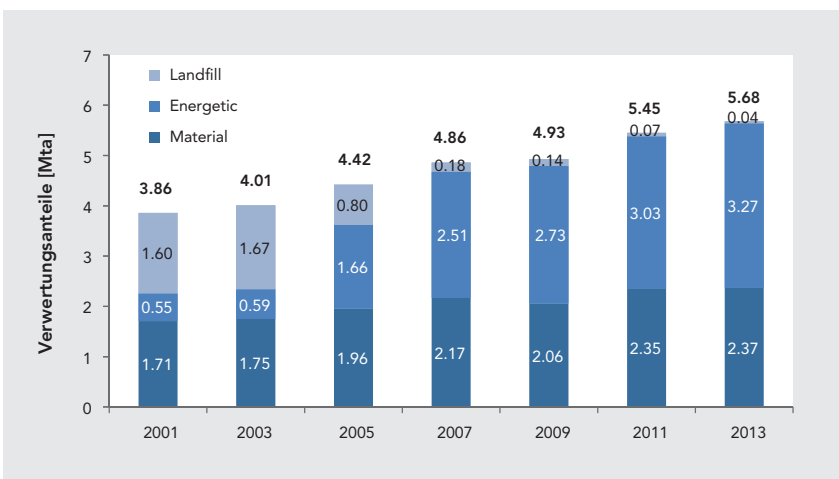
the amount utilized for energy production increased from 0.55 mta to 3.26 mta.

The amount of recycled plastics has increased during the considered period by 38.6% from 1.71 mta in 2001 to 2.37 mta. The feedstock recycling fraction has dropped from 17.5% to only 2.1%, and is therefore no longer of particular interest. But exports of waste plastic are a considerably more significant factor in the amount of recycled plastics. In 2013, Germany exported a quantity of 1.292 mta of waste plastic for recycling. In the previous year, the figure was 1.501 mta. The percentage of German plastics recycled in foreign countries was thus 55.6% in 2013 and 64.6% in 2012. China has a prominent position as an importing country. In 2012, China and Hongkong imported around 1.0 mta or 67% of German export quantities. It is a disconcerting fact that hardly any of these plastics exports have

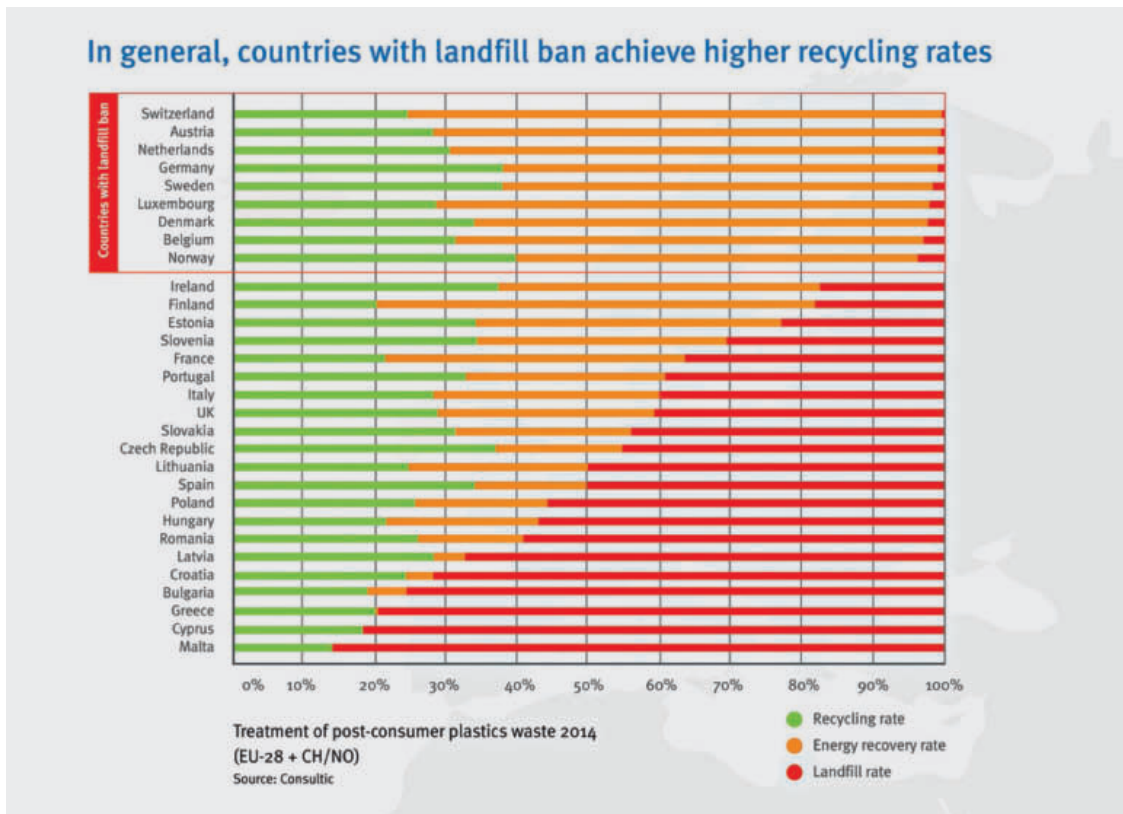
#### Development of plastics recycling in Germany

Entwicklung der Kunststoffverwertung in Deutschland

Credit/Quelle: Consultic



6  
Plastics recycling rates  
in the EU  
Kunststoffverwertungs-  
anteile in der EU  
Credit/Quelle: Plastics Europe



so far been certified or monitored. This means that there is no record of the quantities of plastic actually recycled. The same applies to the EU, which in 2013 exported some 2.84 mta of waste plastics to third countries (outside of EU27).

### 3.1 Legal requirements and basic conditions

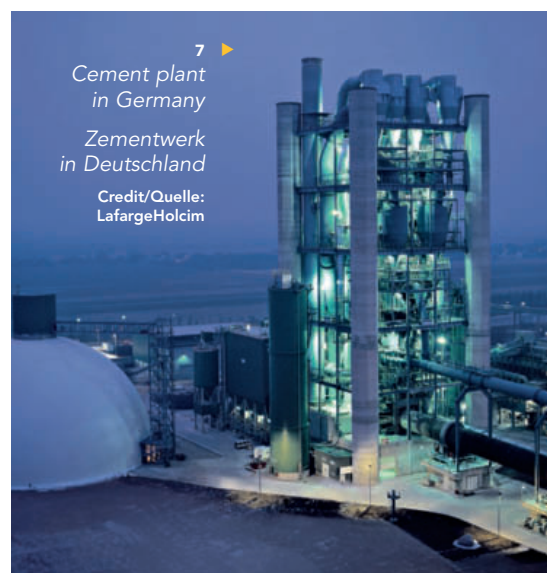
In the EU, there is no lack of rulings concerning waste recycling – for example the resolution passed by the European Parliament on 24.05.2012 regarding Zero Waste 2020. However, in practice the situation is different. So far, no legal regulations exist for the collection and recycling of plastics. Important secondary rules at EU level are the Waste Framework Directive (2008/98/EC), the Packaging Directive (94/62/EC), the End of Life Vehicle Directive ELV (2000/53/EC), Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (2002/96/EC) and the Landfills Directive (1999/31/EC). Recycled plastics which come into contact with foodstuffs, such as PET bottles, are subject to EC Regulation 281/2008. Cross-border shipment of waste from the EU to third countries is governed by the Waste Shipment Regulation (WSR) (1013/2006/EC).

But possibly even more important is the fact that there are wide divergences in practice between Member States in the implementation of EU directives into national laws. For example, the industrial association IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e.V. takes the view that substantial improvements in the recycling of plastic packaging can be achieved simply through more rigorous Europe-wide implementation of existing legislation on waste. As a case in point, the European Commission had to bring Spain

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) legt fest, dass ab 2020 mindestens 65 Gewichtsprozent des gesamten Siedlungsabfalls für die Wiederverwendung aufbereitet oder recycelt werden sollen. Die Verpackungsverordnung gibt für Kunststoffverpackungen vor, dass diese zu mind. 60% einer Verwertung und davon wiederum 60% der werkstofflichen Verwertung zuzuführen sind.

### 3.2 Verwertungskapazitäten in Deutschland und Spanien

In Deutschland lag die Gesamtverwertungsquote zuletzt unter Berücksichtigung der energetischen Verwertung in Zementwerken, Kraftwerken und



8 ▶ *Automated sorting plant*

Automatisierte  
Sortieranlage

Credit/Quelle: Ecoembes

before the European Court because the closure and rehabilitation of illegal landfill sites ordered for 2011 had still not even been planned or approved in 2015. **Fig. 6** shows the plastic recycling rates in the EU Member States. In countries where a landfill ban is in force, significantly higher recycling rates are achieved. The range of recycling rates in the EU stretches from less than 15% to over 99%.

Germany is the forerunner as far as national legislation is concerned. In 1990/91 the country introduced the dual system for the collection and recycling of sales packaging in anticipation of the EU Packaging Directive and producer responsibility for recycling. This is generally regarded as the paradigm shift from a throw-away economy to a recycling economy. In 2003, the system was changed from a monopoly to a competitive market. Since 2015, it has been obligatory to collect plastic waste separately in Germany. The country's Waste Management Act (KrWG) stipulates that as from 2020 at least 65% by weight of the total amount of municipal waste has to be processed for re-use or recycled. The German Packaging Ordinance specifies that at least 60% of all plastic packaging has to be recycled, and of that amount again 60% has to be mechanically recycled.

### 3.2 Recycling capacities in Germany and Spain

In Germany, the latest overall recycling rate was almost 99%, taking account of energetic utilization in cement plants, power plants and waste incineration plants with energy recovery. In Spain the figure was about 50% (see **Fig. 6**). According to figures from the CEWEP (Confederation of European Waste-to-Energy Plants), there were 99 waste incineration plants in Germany in 2014, which disposed of a total of 25 mta of waste. In Spain (incl. Andorra), the number of incinerators was 12 and the waste disposal volume was 2.5 mta. The waste incineration plants in Germany are in competition primarily with coal-fired power plants and cement plants (**Fig. 7**). While there are still 148 coal-fired power plants (hard coal and lignite) in Germany, there are only 6 such power plants in Spain. There are 39 cement plants in Germany with integrated clinker production, compared to 30 similar plants in Spain.

The proportion of alternative fuels (including high-calorie RDF – Refuse Derived Fuel with high plastic



Müllverbrennungsanlagen (MVA) mit Energieauskopplung bei fast 99%, in Spanien lag dieser Wert bei etwa 50% (siehe **Bild 6**). Nach Zahlen der CEWEP (Confederation of European Waste-to-Energy Plants) gab es im Jahr 2014 in Deutschland eine Anzahl von 99 MVA, in denen insgesamt 25 Mta Abfall entsorgt wurden. In Spanien (inkl. Andorra) lag die Zahl der Verbrennungsanlagen bei 12 und die Entsorgungsmenge bei 2,5 Mta. Die MVA konkurrieren in Deutschland insbesondere mit Kohle-Kraftwerken und Zementwerken (**Bild 7**). Während es in Deutschland noch 148 Kohlekraftwerke (Steinkohle und Braunkohle) gibt, sind dies in Spanien nur 6 Kraftwerke. 39 Zementwerke in Deutschland mit integrierter Klinkererzeugung stehen 30 Werken in Spanien gegenüber.

Der Anteil der alternativen Brennstoffe (inkl. der hochkalorischen RDF – Refused Derived Fuel mit hohem Kunststoffanteil) liegt in deutschen Zementwerken bei 63,4% nach 23% in 1991, dies entspricht einer Kunststoff-Abfallmenge von 0,665 Mta. In Spanien lag der Anteil der alternativen Brennstoffe in 2014 bei gerade einmal 23,1%. Dies ist einer der niedrigsten Anteile in Europa [3]. Zurückzuführen ist dies unter anderem auf die starken Proteste der Bevölkerung, die nach einigen Vorfällen bezüglich der Zementindustrie besonders kritisch ist. Dabei ist es erwiesen, dass die hohen Verbrennungstemperaturen in den Drehöfen der Zementindustrie und die Einbindung der Aschen in den Zementklinker mit am besten für derartige Abfälle geeignet sind. Doch in Spanien ticken die Uhren anscheinend anders. Gegenüber Deponien bestehen weniger Ressentiments.

In Deutschland existieren gemäß den Analysten von Consultic etwa 50 hochspezialisierte Recyclingunternehmen mit 100 Sortieranlagen, in denen Kunststoffabfälle aussortiert werden. Die Kapazität dieser Anlagen soll bei 3,1 Mta für Leichtverpackungen (LVP) liegen, davon sind 55% der Anlagen mit Kunststoffartensortierung und 45% ohne ausgestattet. Den 3,1 Mta Sortierkapazität stehen insgesamt nur 1,6 Mta an Anlagenkapazität für das Recycling gegenüber, während die Kapazität für die energetische Verwertung von Ersatzbrennstoffen bei 6,9 Mta

9 ▼ *Products made of plastic recyclates*

Produkte aus  
Kunststoffrecyclat

Credit/Quelle: DSD





content) is 63.4% in German cement plants, after 23% in 1991, corresponding to a plastic waste utilization rate of 0.665 mta. In Spain, the proportion of alternative fuels was just 23.1% in 2014. This is one of the lowest proportions in Europe [3], which is due in part to the strong resistance of the Spanish population following some incidents which made them particularly critical of the cement industry. This opposition disregards the proven fact that the high combustion temperatures in the rotary kilns of the cement industry, and the bonding of the ash into the cement clinker are among the most suitable methods for disposing of such wastes. But Spain seems to be in a world of its own. By contrast, the people show less resentment against dumps and landfills.

According to Consultancy analysts, there are about 50 highly specialized recycling companies in Germany, with 100 sorting plants in which waste plastics are separated out. The capacity of these plants for lightweight packaging is stated to be 3.1 mta. 55% of these plants are equipped with plastic-type sorting equipment while 45% of them are not. The 3.1 mta of waste sorting capacity are faced with a total of only 1.6 mta of plant capacity for recycling, while the capacity for energetic utilization of waste fuels is 6.9 mta (excluding waste incineration plants which alone have a capacity of 19.2 mta). In Spain, there are currently 95 waste sorting plants, of which 58 or 61% are automated. 80% of the lightweight packaging (Fig. 8) is processed in the automated equipment. The number of authorized recycling companies in Spain is stated to be 405 [4].

#### 4 Packaging waste processing in Germany and Spain

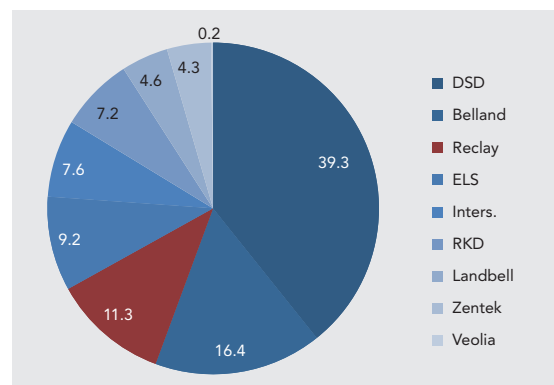
For Germany, it has been established that about 76% of the material recycled from plastic products, and

liegt (ohne MVA mit allein 19,2 Mta Kapazität). In Spanien existieren derzeit 95 Sortieranlagen, von denen 58 bzw. 61% automatisiert sind. 80% der LVP werden in den automatisierten Anlagen (Bild 8) verarbeitet. Die Zahl der zugelassenen Recyclingunternehmen in Spanien wird mit 405 beziffert [4].

▲ 10  
Plastic extrusion machine  
Kunststoff-Extruder  
Credit/Quelle: DSD

#### 4 Verpackungabfallbehandlung in Deutschland und Spanien

Für Deutschland lässt sich feststellen, dass etwa 76% des stofflichen Recycling von Kunststoffprodukten und damit die überwiegende Menge auf der Verwertung von Verpackungen basiert. Mit deutlichem Abstand dazu folgen Kunststoffe für Gebäude und für Anwendungen in der Landwirtschaft. Die Basis des werkstofflichen Recycling von Verpackungen bilden die Aktivitäten der Dualen Systeme, das Recycling von PET-Flaschen und von Folien aus Industrie und Verkehr. Für Kunststoffe gilt eine werkstoffliche Verwertungsquote von 36% bzw. eine Gesamtverwertungsquote von 60% (incl. energetische Verwertung). Diese Vorgaben werden aber deutlich übererfüllt, so dass sich die Industrie für eine Erhöhung der Vor-



◀ 11  
Distribution of market shares in the dual system Q1 2016

Verteilung der Marktanteile Duales System 1. Q 2016  
Credit/Quelle: bvse



12 ▲ Yellow, blue and green waste containers in Spain

Gelbe, blaue und grüne Tonnen in Spanien

Credit/Quelle:  
OneStone Consulting

thus the predominant amount, is derived from the recycling of packaging. Plastics for buildings and for applications in agriculture follow a significant way behind. The basis for mechanical recycling of packaging is provided by the activities of the dual systems, as well as the recycling of PET bottles and plastic sheeting from industry and transport. For plastics, the requirements specify a mechanical recycling rate of 36% and an overall recovery rate of 60% (incl. energetic utilization). These figures are, however, substantially exceeded, and the industry is therefore campaigning for the requirements to be increased in order to bring more performance and innovation to the market.

## The range of recycling rates in the EU stretches from less than 15% to over 99%

In Germany, the volume of waste from plastic packaging was 2.87 mta in 2013. Of this, 1.94 mta was household packaging and 0.92 mta was industrial or commercial packaging. Packaging thus accounted for 60.5% of all plastic waste. Of the plastic packaging, 1.13 mta were mechanically recycled while 0.05 mta went into feedstock recycling and 1.69 mta were energetically utilized [5]. The small quantity of plastic that went into feedstock recycling relates exclusively to industrial packaging. In Spain, the recycling rate for household packaging increased from 4.8% in 1998 to 74.8% in 2015. This figure is almost 20% higher than the target of 55% set by the EU. Of the total 1.30 mta of recycled packaging, plastics account for 0.445 mta, paper and board for 0.580 mta, metals (aluminum, etc.) for 0.268 mta and wood for 0.009 mta [4].

gaben einsetzt, um mehr Leistung und Innovation im Markt zu bewirken.

Das Abfallaufkommen bei Kunststoffverpackungen lag in 2013 in Deutschland bei 2,87 Mta, 1,94 Mta davon waren haushaltsnahe Verpackungen und 0,92 Mta industrielle bzw. gewerbliche Verpackungen. Verpackungen machten damit 60,5% aller Kunststoffabfälle aus. Von den Kunststoffverpackungen wurden 1,13 Mta werkstofflich, 0,05 Mta rohstofflich und 1,69 Mta energetisch verwertet [5]. Die geringe rohstoffliche Verwertungsmenge betraf ausschließlich industrielle Verpackungen. In Spanien ist die Recyclingrate für Haushaltsverpackungen von 4,8% in 1998 auf 74,8% in 2015 gestiegen. Dieser Wert liegt fast 20% über dem von der EU gesetzten Ziel von 55%. Von den insgesamt 1,30 Mta recycelten Verpackungen entfielen 0,445 Mta auf Kunststoff, 0,580 Mta auf Papier und Pappe, 0,268 Mta auf Metalle (Aluminium etc.) und 0,009 Mta auf Holz [4].

Marktführer in Deutschland bei der Verwertung von Verpackungen ist das Unternehmen DSD (Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH). Das Unternehmen wurde 1990/91 aus der Taufe gehoben und gilt als Pionierunternehmen der Kreislaufwirtschaft. In 2014 wurden von DSD 2,6 Mta Verpackungen verwertet und 2,1 Mta Sekundärrohstoffe vermarktet. DSD hat sich als führender Sekundärrohstofflieferant für Kunststoffe und als Premium-Produzent von Kunststoffzyklen (**Bild 9**) etabliert. Das DSD-Tochterunternehmen Systec Plastics stellt an den Standorten Eisfeld und Hörstel Premiumzyklen der Marke Systalen für den internationalen Markt her. Saubere und sortenreine Kunststoffabfälle können mit den gängigen Verfahren wie Extrusion (**Bild 10**) oder Spritzgießverfahren verarbeitet werden. Bis 2003 hatte DSD ein Monopol in Deutschland. Seitdem haben sich inzwischen 9 Anbieter im Markt etabliert.

**Bild 11** zeigt die Verteilung der Marktanteile beim Dualen System. Die drei führenden Firmen DSD, Belland Dual und Reclay Vfw kommen auf insgesamt 67% Marktanteil. Die Markt-

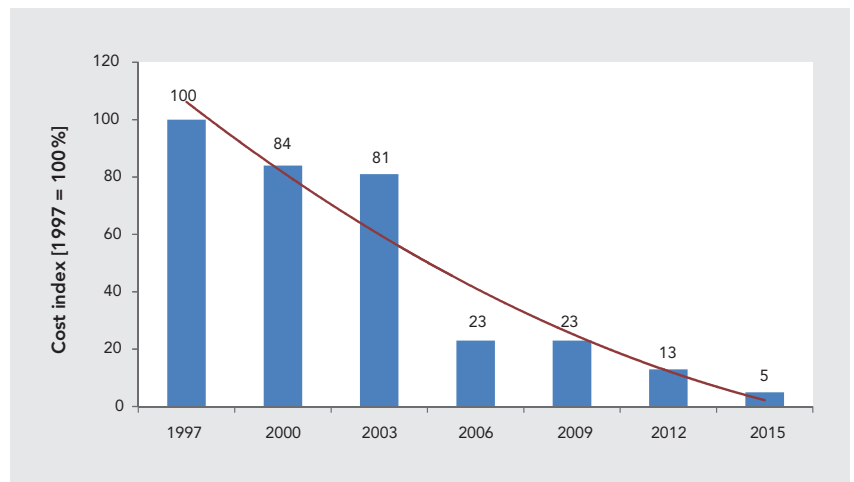
anteile ergeben sich aus den Mengenmeldungen an lizenzierten Verpackungen für das 1. Quartal 2016. In den letzten Jahren haben die Marktanteile von DSD signifikant abgenommen. Die steigenden Wettbewerbsaktivitäten haben u.a. zu einem weiteren Innovationsschub bei der Kunststoffsortierung geführt, so dass das aus gelben Säcken und gelben Tonnen stammende Sammelgemisch immer sortenreiner getrennt und somit auch besser wertstofflich verwertet werden kann. Das Rezyklat auch bei Premiumprodukten zum Einsatz kommt, das zeigen die Reinigungs- und Pflegemittelflaschen der Marke „Frosch“. Die Flaschen bestehen zu 100% aus Rezyklat, wobei 20% aus dem gelben Sack bzw. der gelben Tonne kommen.

In Spanien machte der Anteil haushaltsnaher Verpackungen in 2015 zwar nur 8% des kommunales Mülls

Germany's market leader in the recycling of packaging is the company DSD (Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH). The company was set up in 1990/91 and is considered a pioneer of the recycling economy. In 2014, DSD recovered 2.6 mta of packaging and marketed 2.1 mta of secondary raw materials. DSD has established itself as a leading supplier of secondary raw materials for the plastics industry and as a premium producer of plastic recyclates (Fig. 9). The DSD subsidiary Systec Plastics produces premium recyclates for the international market under the brand name Systalen at its locations in Eisfeld and Hörstel. Clean and monofraction plastic waste can be processed by conventional methods such as extrusion (Fig. 10) or injection molding. Up to 2003, DSD had a monopoly position in Germany. Since then, 9 vendors have established themselves on the market.

Fig. 11 shows the distribution of market shares in the dual system. The three leading companies DSD, Belland Dual and Reclay Vfw account for a total market share of 67%. The market shares result from the recorded quantity of licensed packaging for the first quarter of 2016. In recent years, DSD's market shares have decreased significantly. One result of the increasing competitive activities has been a further innovation boost in plastics sorting, so that the mixture collected in yellow bags and yellow waste bins can nowadays be separated more and more effectively into monofractions, thus improving the recycling quality. The fact that recyclates are also used for premium products is shown by the plastic bottles of the household cleaning and care products branded "Frosch". These bottles are made from 100% recyclate, with 20% coming from yellow bags or yellow waste bins.

In Spain, the proportion of household packaging accounted for only 8% of municipal waste in 2015, but there is a powerful system in this sector. In anticipation of the Packaging Waste Act 11/97, the non-profit company Ecoembalajes Espana (EcoEmbes) was founded in 1996 to create and enforce an integrated management system (SIG) for packaging waste. The results are impressive. About 42 000 jobs have been created. Meanwhile, about 12 180 companies and local authorities par-



aus, aber in diesem Sektor existiert ein leistungsfähiges System. Dabei wurde in 1996 im Vorgriff auf das Gesetz 11/97 zu Verpackungen und Verpackungsabfällen das Non-Profit-Unternehmen Ecoembalajes Espana (EcoEmbes) zur Schaffung und Durchsetzung eines integrierten Managementsystems (SIG) für Verpackungsabfälle gegründet. Die Ergebnisse können sich sehen lassen. Über 42 000 Jobs wurden neu geschaffen. Inzwischen beteiligen sich 12 180 Unternehmen und Kommunen am SIG. 99% der Bevölkerung ist am Trennsystem mit gelben, blauen und grünen Containern (Bild 12) angeschlossen. So wurden bereits mehr als 366 000 gelbe Container für Kunststoffabfälle aufgestellt. Der Anteil der sortierten Abfälle wurde von 80,8% in 2012 auf 84,0% in 2015 gesteigert.

▲ 13  
Development of processing costs  
Entwicklung der Aufbereitungskosten  
Credit/Quelle: DSD

## 5 Technologieentwicklung und Kosteneffizienz

In der Kunststoffaufbereitung war bereits in den letzten Jahren ein hoher Preisdruck spürbar, der teilweise zu Lasten der Qualität ging. Durch den Einbruch der Öl- und Energiepreise und dem damit verbundenen Preisverfall für Recyclingprodukte hat sich dieser Umstand noch einmal verschärft. Dies macht sich insbesondere bei Lösungen für das rohstoffliche Recycling bemerkbar. Solange die Aufbereitungskosten deutlich über den Kosten der Herstellung liegen, ergeben sich für diese Verfahren ohne eine Subventionierung keine Chancen. Obwohl sich

**THE WORLD NEEDS SUSTAINABLE SOLUTIONS.**



EQUIPMENT. MACHINES. MODULES.

## SUSTAINABLE SOLUTIONS FROM TST!

We reclaim raw materials with purity levels of up to 100% from recycling material such as electrical cables, electronic scrap, and shredder light and shredder heavy fractions.

Try out our compelling answers to your challenges live in our state-of-the-art technical centre.

Tel: +49 (0) 73 09/96 20-0



ticipate in the SIG system. 99% of the population is involved in the waste separation system with yellow, blue and green containers (Fig. 12). More than 366 000 yellow containers have been distributed for the collection of plastic waste. The proportion of sorted waste increased from 80.8% in 2012 to 84.0% in 2015.

### 5 Technology development and cost effectiveness

In the plastics processing sector, a high price pressure has been felt in recent years, which has sometimes been to the detriment of quality. The collapse in oil and energy prices and the associated price erosion for recycled products has exacerbated this situation

durch den Ölpreisverfall auch die Frachtkosten für Exporte verbilligten, sind aber seit 2015 die Exporte rückläufig. So sind Chinas Kunststoffabfallimporte um fast 58% im 1. HJ 2015 gegenüber 2014 eingebrochen. Auch für chinesische Firmen rechnete sich das Kunststoffrecycling nicht mehr.

Durch leistungsfähige Recyclinganlagen wurden die Kosten für die Verwertung von Kunststoffabfall drastisch gesenkt. Bild 13 zeigt die Entwicklung der indizierten Aufbereitungskosten über einen Zeitraum von fast 20 Jahren. Für die Verwertung von Kunststoff aus gelben Säcken und gelben Tonnen fielen im Jahr durchschnittlich 371 €/t an (727 DM/t). Heute liegen die Verwertungskosten demgegenüber nur noch bei 5% bzw. 18,6 €/t. Entscheidende Faktoren dabei waren Investitionen in die Sortiertechnik und technische Innovationen bei den Verwertungsverfahren. Damit wurde der Anteil der Kosten für Sortierung und Verwertung im Dualen System in Deutschland von 40,2% in 2003 auf 21,0% in 2011 gesenkt. Der Kostenanteil für die Sammlung beläuft sich derzeit auf 62,8%, der für Nebenentgelte auf 16,2%.

Die Kosteneinsparungen haben in erster Linie mit der höheren Anlagen-Automatisierung und den höheren Produktionsleistungen der Anlagen zu tun. Andererseits werden durch eine bessere Sortentrennung bei gleicher Anlagenleistung höhere Verwertungsmengen erreicht und der spezifische Energieaufwand kann signifikant reduziert werden. Während vor einigen Jahren Anlagenbausteine wie Shredder, Siebklassierer, Windsichter und Metallabscheider als das Non-Plus-Ultra von automatisierten Anlagen galten und eine Trennung in Schwergut und Leichtgut ermöglichten, zählen heute Nahinfrarottechnik, Wirbelstromabscheider und Zentrifugen zu der Standardausrüstung einer modernen Anlage. Diese ermöglichen eine Sortentrennung mit hoher Präzision, so dass teilweise Sortenreinheiten von über 90% erzielbar sind.

In Bild 14 ist ein Fließschema für den Einsatz von Zentrifugen in einer Kunststoffaufbereitung dargestellt. Für die Trennung von Kunststoffen nach ihrer Dichte werden üblicherweise Schwimm-Sink-Trennverfahren eingesetzt. Dabei sinkt der schwerere Kunststoff mit der höheren Dichte in einem flüssigkeitsgefüllten Behälter zu Boden, während die leichtere Komponente (geringere Dichte) an der Oberfläche abgeschieden wird. In einer Zentrifuge (Bild 15) ersetzt die Zentrifugalkraft die Schwerkraft und der Trennvorgang wird um ein Vielfaches effizienter. Die Kunststoffe verlassen trockener als beim Schwimm-Sinkverfahren die Zentrifuge und es müssen keine Chemikalien zur Konditionierung zugesetzt werden. Entsprechend kommen immer mehr Zentrifugen in modernen Aufbereitungsanlagen zum Einsatz.

### 6 PET-Recycling

In Deutschland und anderen Industrieländern zeichnet sich bei Getränken seit einigen Jahren ein Trend hin zu Einweg- und weg von Mehrwegverpackungen ab. Nach einer aktuellen Marktstudie der Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung aus dem

## A large proportion of non-reusable PET bottles is now supplied to the "bottle-to-bottle" recycling industry

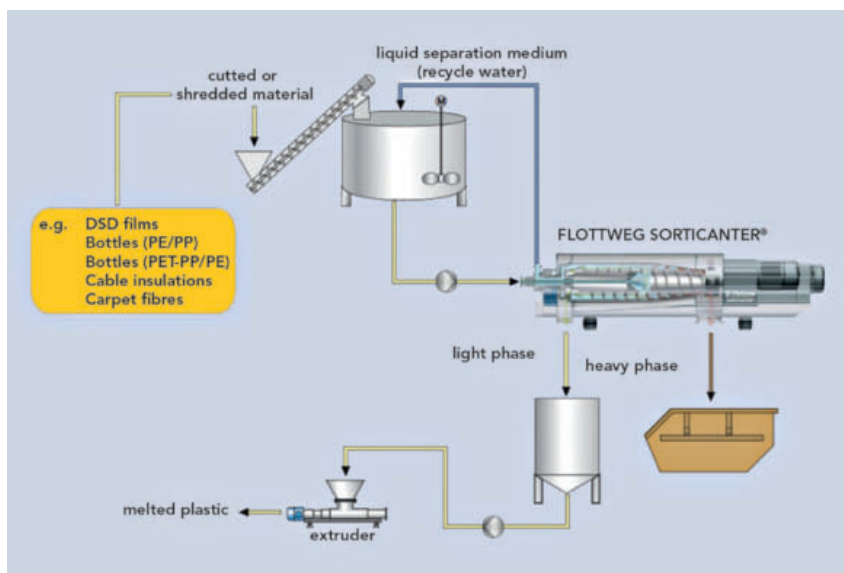
even more. This is particularly noticeable in respect of solutions for feedstock recycling. As long as the processing costs are significantly higher than the cost of manufacturing, this process has no chance without subsidization. Although the freight costs for exports have decreased due to the drop in oil prices, exports have actually been declining since 2015. For instance, China's plastic waste imports plummeted by almost 58% in the first half of 2015 compared to 2014. Even for Chinese companies, plastics recycling is no longer profitable.

Thanks to high performance recycling plants, the cost of recycling plastic waste has been reduced drastically. Fig. 13 shows the development of the indexed processing costs over a period of almost 20 years. The recovery of plastics from yellow bags and yellow waste bins cost an average of 371 €/t (727 DM/t) per year. In contrast, today's recovery costs are only 5% of that, i.e. 18.6 €/t. The decisive factors in this

14 ▼  
Flow diagram for a plastics processing plant with decanter

Fließschema einer Kunststoffaufbereitung mit Dekanter

Credit/Quelle: Flottweg







◀ 15  
Centrifuges for plastic type separation

Zentrifugen zur Kunststofftrennung

Credit/Quelle: DSD

cost reduction have been investments in sorting technology and technical innovations in the recycling process. These developments enabled the portion of the costs of sorting and recycling in the overall costs of the dual system in Germany to be reduced from 40.2% in 2003 to 21.0% in 2011. The portion of cost for waste collection meanwhile amounts to 62.8%, and those for ancillary charges to 16.2%.

The cost savings arise primarily from the higher degree of plant automation and higher production capacities of the plants. Moreover, thanks to better plastic type separation a plant of the same capacity can today achieve higher recycling volumes and a significantly lower specific energy consumption. While a few years ago such equipment modules as shredders, screen classifiers, air separators and metal separators were considered the non plus ultra of automated plants, and enabled separation of the waste into heavy and light fractions, the standard equipment of a modern plant now includes near-infrared units, eddy current separators, and centrifuges. This equipment enables high-precision plastic type separation, so that it is sometimes possible to achieve type purities of over 90%.

**Fig. 14** depicts a flow diagram for the use of centrifuges in a plastics processing plant. For the separation of plastics according to their density, the sink-float separation process is generally used. This involves feeding the plastics into a liquid-filled container where the higher density and therefore heavier types sink to the bottom, while the lighter fraction (lower density) floats on the surface. A centrifuge (**Fig. 15**) utilizes centrifugal force instead of gravity, which makes the separation process more efficient by far. The plastics leaving the centrifuge are drier than in the sink-float process, and no conditioning chemicals need to be added. For these reasons, more and more centrifuges are coming into use in modern recycling plants.

## 6 PET recycling

In Germany and other industrialized countries the beverages market has for several years been char-

Jahr 2016 lag der Anteil der Mehrwegverpackungen in Deutschland nur noch bei 45,1% nach 47,9% in 2010. Etwa 2/3 der Mehrwegverpackungen entfällt auf Glasflaschen und weniger als 1/3 auf Kunststoffflaschen. In anderen Ländern ist dies teilweise noch dramatischer. Bis zu 90% der Kunststoffflaschen sind Einwegflaschen. Weltweit sollen jährlich mehr als 400 Mrd. Kunststoff-Einwegflaschen in den Handel kommen. Der Stoff, aus dem die Plastikflaschen gemacht sind, heißt Polyethylenterephthalat oder kurz PET. Für eine gängige 1,5 l-Flasche werden etwa 12-30 g benötigt, das Materialpreis einer Flasche liegt bei ca. 0,015 €.

Ein großer Teil der Einweg-PET-Flaschen wird inzwischen dem „Bottle-to-Bottle“-Recycling (**Bild 16**) zugeführt. Darunter versteht man die Verarbeitung der gebrauchten Flaschen zu PET-Rezyklat, welches für die erneute Flaschenherstellung verwendet werden kann. Technisch ist es möglich, PET-Flaschen mit einem Anteil von bis zu 50% Rezyklat herzustellen. Die Anlagen werden heute schon im Modulsystem konzipiert (**Bild 17**). Die gängigen Verfahren dazu unterscheiden sich nur unwesentlich und umfassen eine Vorsortierung, Zerkleinerung zu Flakes, Heißwäsche, Schwimm-Sink-Trennung von PET und HDPE/PP-Anteilen, Trocknung, Windsichtung, Laugenbehandlung, Oberflächenreinigung mit Vakuumverfahren (**Bild 18**), Nachwäsche, Trocknung, Nachsortierung und Abfüllung der Flakes. Die Flakes werden schließlich zu Rezyklat für PET-Flaschen oder Textilfasern verarbeitet. Große Anlagen verfügen über Aufbereitungskapazitäten von mehr als 1 Mrd. PET-Flaschen pro Jahr.

## 7 Ausblick

In vielen Diskussionen werden als Lösung zum Kunststoff-Recycling „Biokunststoffe“ angeführt, die in ihrer Mehrheit aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Als biobasierte Kunststoffe werden beispielsweise Stärkewerkstoffe, Cellulosewerkstoffe und Polylactid (PLA) bezeichnet. Zusätzlich zur werkstofflichen, rohstofflichen und energetischen Verwertung bieten sich bei Biokunststoffen auch

16 ▶ *Sensor-controlled PET processing plant*

*Sensorgesteuerte PET Aufbereitungslinie*

*Credit/Quelle: sesotec*

acterized by a trend towards disposable packaging and away from reusable packaging. According to a 2016 market study by the Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung (Society for Packaging Market Research), the proportion of reusable packaging in Germany has decreased to 45.1% after 47.9% in 2010. Approximately 2/3 of the reusable packaging is accounted for by glass bottles while less than 1/3 is made up by plastic bottles. In other countries this is sometimes even more dramatic: up to 90% of plastic bottles are disposable bottles. Statistics show that more than 400 billion plastic disposable bottles come annually onto the worldwide market. The material from which these plastic bottles are made is polyethylene terephthalate or PET for short. For a conventional 1.5-litre bottle about 12-30 g are required, so that the material price of a bottle is about 0.015 €.

A large proportion of non-reusable PET bottles is now supplied to the “bottle-to-bottle” recycling industry (Fig. 16). This means that the used bottles are processed into PET recyclate, which can be used for the production of new bottles. It is technically possible to produce PET bottles with a proportion of up to 50% of recycled material. The plant equipment is today designed as modular systems (Fig. 17). The common processes differ only slightly,



Möglichkeiten zur Kompostierung. Schätzungen von European Bioplastics aus dem Jahre 2011 gehen davon aus, dass in 2010 weltweit 0,296 Mta biobasierte (nicht-bioabbaubar) und 0,428 Mta bioabbaubare Produktionskapazitäten existierten. Für 2015 wurde eine Prognose auf insgesamt 1,7 Mta gewagt, davon 0,996 Mta nicht-bioabbaubar und 0,714 Mta bioabbaubar. Fachleute gehen allerdings davon aus, das Biokunststoffe als Kompostrohstoff nutzlos sind und zudem Risiken der unvollständigen Kompostierung bergen [6].

Die hohen Abfallexporte zum Kunststoffrecycling der EU in Drittländer sind sicherlich für die Zukunft ein wichtiges Thema. Einerseits deshalb, weil es an zertifizierten Systemen mangelt, andererseits wegen der angeblich mangelnden Wettbewerbsfähigkeit lokaler europäischer Betriebe. Der Ölpreisverfall der letzten Jahre hat zudem dazu geführt, dass die Margen für chinesische Betriebe sanken und weniger Kunststoffabfälle von den Chinesen importiert wurden. Andererseits haben wir es in

Europa aber mit steigenden Kunststoffabfallbergen und engeren rechtlichen Rahmenbedingungen zu tun, die immer höhere Recyclingraten vorschreiben und die Deponierung solcher Abfälle zunehmend verbieten. Ein Ausweg daraus scheint der Aufbau

**The term “biobased plastics” relates, for instance, to starch materials, cellulose materials and polylactide (PLA)**

and generally comprise pre-sorting, shredding into flakes, hot washing, sink-float separation of PET and HDPE/PP fractions, drying, air classification, lye treatment, surface cleaning with a vacuum process (Fig. 18), re-washing, drying, dry sorting and pack-

17 ▶ *Module system for bottle-to-bottle processing*

*Modulsystem zur Bottle-to-bottle Aufbereitung*

*Credit/Quelle: Krones*



aging of the flakes. The flakes are finally processed into recyclate for PET bottles or textile fibres. Large plants have processing capacities of more than 1 billion PET bottles per year.

## 7 Prospects

In many discussions, “bioplastics”, the majority of which are produced from renewable resources, are presented as a solution for plastic recycling. The term “biobased plastics” relates, for instance, to starch materials, cellulose materials and polylactide (PLA). In addition to mechanical and feedstock recycling, as well as energetic utilization, bioplastics can also be disposed of by composting. In 2011, the European Bioplastics Association estimated that in 2010 the global production capacity for biobased (non-biodegradable) plastics was 0.296 mta, while that for biodegradable bioplastics was 0.428 mta. For 2015, the association forecast a total production capacity of 1.7 mta, of which 0.996 mta would be non-biodegradable and 0.714 mta would be biodegradable. Experts believe, however, that bioplastics are useless as a composting material and, indeed, pose the risks involved in incomplete composting [6].

The high amount of waste exported by the EU for plastics recycling in third countries will surely be an important issue for the future. This is so firstly because there is a lack of certified systems for these exports and secondly because of the alleged lack of competitiveness of local European businesses. The fall in oil prices of recent years has also meant that the margins for Chinese recycling companies have decreased, with the consequence that less plastic wastes have been imported by the Chinese. On the other hand, in Europe we have ever increasing mountains of plastic waste and narrow legal frameworks that dictate increasingly higher recycling rates and increasingly forbid the dumping of such wastes. One way out of this dilemma would appear to be the construction in Europe of more recycling capacity utilizing highly-automated systems. Important steps have been made in this direction, and more will surely follow.



von mehr Recycling-Kapazität in Europa mit weitgehend automatisierten Anlagen zu sein. Wichtige Schritte dazu sind gemacht, weitere werden folgen.

▲ 18 Vacuum technology for surface cleaning

Vakuumtechnologie zur Oberflächenreinigung

Credit/Quelle: Veolia

## Literatur

- [1] Plastics Europe: Plastics – the Facts 2015. An analysis of European plastics production, demand and waste data, Brussels, Belgium 2016
- [2] Consultic: Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2013, Endbericht, Alzenau, Deutschland 2014
- [3] Harder, J.: Upswing in cement in Spain. ZKG International, 9/2016, pp. 36-45
- [4] EcoEmbres: Integrated Annual Report 2015, Madrid, Spain 2016
- [5] Consultic: Analyse/Beschreibung der derzeitigen Situation der stofflichen und energetischen Verwertung von Kunststoffabfällen in Deutschland, Alzenau, Deutschland 2015.
- [6] Umweltbundesamt: Untersuchungen der Umweltwirkungen von Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen, erstellt vom ifeu-Institut, Texte 52/2012, Berlin Deutschland 2012

Visit Komptech at



RIMINI ITALY  
8 - 11 November 2016

POLLUTEC  
2016

LYON  
EUREXPO FRANCE  
29 NOV. > 2 DEC. 2016

Hall 3, Stand no. A124

## LESS FUEL, MORE POWER.

### Crambo direct

Dual-shaft shredder for wood and green waste



www.komptech.com

## Bollegraaf Recycling Solutions supplies efficient plastic sorting system

- ▶ The Appingedam-based company Bollegraaf Recycling Solutions and Daly Plastics, located in Zutphen, have completed the installation of a very efficient and professional industrial plastic sorting system in the Netherlands.

## Bollegraaf Recycling Solutions liefert effiziente Kunststoff-Sortieranlage

- ▶ Bollegraaf Recycling Solutions aus Appingedam und Daly Plastics aus Zutphen haben die Installation einer sehr effizienten professionellen Sortieranlage für den industriellen Einsatz in den Niederlanden abgeschlossen.

**T**he two companies pooled their expertise to create an innovative, modular and fully automatic recycling system. The capacity targets set for the system were exceeded by more than 50%. Every hour, the system delivers around 7 t of perfectly separated plastics. This enables Daly Plastics to realise its ultimate goal: production of extremely pure regranulate for use as raw material in high-quality new products. “We know that the composition of the waste received for processing is always variable. For this reason, versatility was the key to this system. Daly Plastics goal was to process 4 t/h, yet they are currently achieving between 6 and 7”, says Frits Eding, project manager at Bollegraaf Recycling Solutions. “An important reason for selecting Bollegraaf’s systems is their robust yet flexible nature due to the

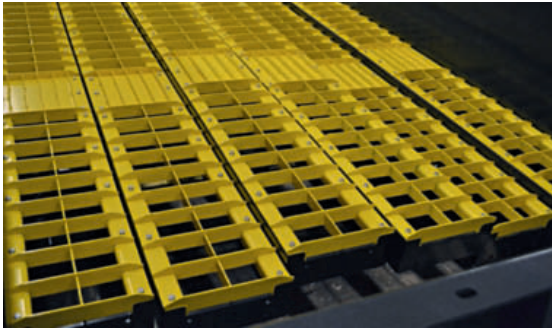
**D**as Know-how der beiden Unternehmen war die Grundlage einer innovativen, modularen und vollständig automatisierten Recycling-Anlage. Die Kapazitätszielsetzungen der Anlage wurden um mehr als 50% übertroffen. Die Anlage liefert pro Stunde rund 7 t perfekt getrennten Kunststoffs. Dies ermöglicht es Daly Plastics, das letztendliche Ziel zu erreichen: die Produktion eines sehr sauberen Regranulats als Rohstoff für hochwertige neue Produkte. „Wir wissen, dass keine einzige Spezifikation für die Zusammensetzung des Abfalls besteht. Dies ist der Grund, warum wir daran glauben, dass Vielseitigkeit der Schlüssel ist. Ziel von Daly Plastics war die Verarbeitung von 4 t/h. Derzeit erreicht das Unternehmen 6-7 t/h“, sagt Frits Eding, der Projektmanager von Bollegraaf Recycling Solutions.

The newly installed ▶  
system delivers around  
7 t of perfectly separated  
plastics every hour

Die neu installierte  
Anlage liefert pro  
Stunde rund 7 t perfekt  
getrennten Kunststoffs

Photo: Bollegraaf  
Recycling Solutions





modular structure. Recycling of waste is a process that is continually changing. If the range of materials for recycling changes, then the system can be easily modified and restructured without incurring high costs. In addition, they are a reliable partner who provide all of the knowledge and services required to optimise processes and get the most out of the systems”, explains Peter Daalder, director of Daly Plastics.

The first part of the system is a coarse shredder, followed by the removal of any iron contamination. The resulting output is then processed through ballistic separators – Ellipticals by Lubo Systems B.V. (a member of the Bollegraaf Group) – to remove small contaminants such as sand. By means of optical scanning, the waste is then separated into different types and, if desired, different colours. A manual check can then be carried out if necessary. The output then goes through a baler to be processed into homogenous bales. Subsequently, the output is further reprocessed to create the end product via an innovative DRD dry-cleaning system and granulation. Daly Plastics now has all of this technology at its disposal.

The Lubo Elliptical is used to separate 2D materials from 3D materials. The grilles on the paddles ensure the desired separation size, which can be easily adjusted to any dimensions you wish. The Lubo Elliptical offers a wide variety of advantages:

- ▶ Extra wide dimensions: up to 2500 mm of functional width
- ▶ Air support to optimally aid the screening process
- ▶ Extremely stable motion pattern due to the 6-cylinder combustion engine principle
- ▶ Range of angles via hydraulic cylinder
- ▶ Paddles can be demounted from above
- ▶ Side walls are also demountable, ensuring optimal accessibility for maintenance purposes
- ▶ Low maintenance costs
- ▶ Central lubrication
- ▶ Easy to replace separable bearings without removing the axle

The Pellenc ST Mistral Film machine is a proven optical sorting machine for effective treatment and sorting of all types of plastic foils for recovery and recycling. By making use of near-infrared and vision technology, Pellenc’s Mistral machine is equipped with the most advanced technology in the optical sorting industry.

Bollegraaf Recycling Solutions is also presenting at the IFAT on stand C1.328.

„Ein wichtiges Argument für die Wahl von Bollegraaf-Anlagen war die robuste flexible Bauweise dieser Anlagen, die modular aufgebaut sind. Das Recycling von Abfall ist ein sich ständig verändernder Prozess. Wenn sich das Angebot des zu sortierenden Materials ändert, kann die Anlage ohne hohen Kostenaufwand einfach umgebaut und angepasst werden. Außerdem ist ein zuverlässiger Partner für Know-how und Service notwendig, um Anlagen prozessmäßig optimal zu nutzen“, sagt Peter Daalder, Direktor von Daly Plastics. Hauptkomponente der Anlage ist eine Grobshredderanlage. Aus dem dabei entstehenden Output werden dann eventuelle Eisenteile und anschließend mittels ballistischer Siebe – den Ellipticals von Lubo Systems b.v. (Mitglied der Bollegraaf-Gruppe) – kleine Verschmutzungen wie beispielsweise Sand entfernt. Danach folgt über optisches Scanning die Trennung nach Sorten und eventuell Farbe und bei Bedarf folgt noch eine manuelle Qualitätskontrolle. Der Output wird anschließend mittels einer Ballenpresse zu homogenen Ballen verarbeitet. Nach diesem Prozess folgt in einem innovativen Trockenreinigungssystem und durch Granulierung die weitere Verarbeitung zum Endprodukt. Daly Plastics verfügt über alle diese Technologien.

Das Lubo Elliptical wird eingesetzt, um 2D-Material von 3D-Material zu trennen. Die Roste auf den

◀ *The Lubo Elliptical is used to separate 2D materials from 3D materials*

*Das Lubo Elliptical wird eingesetzt, um 2D-Material von 3D-Material zu trennen*  
Photo: Bollegraaf Recycling Solutions

Photo: Bollegraaf Recycling Solutions

## The system can be easily modified and restructured

Schaufeln sorgen für das gewünschte Siebmaß, das einfach angepasst werden kann. Das Lubo Elliptical bietet folgende Vorteile:

- ▶ Extra breite Ausführung mit 2500 mm Arbeitsbreite
- ▶ Optimale Luftunterstützung für den Siebprozess
- ▶ Sehr stabiles Bewegungsmuster durch 6-Zylinder-Verbrennungsmotor
- ▶ Winkelverstellung durch hydraulischen Zylinder
- ▶ Von oben demontierbare Schaufeln
- ▶ Demontierbare Seitenwände für eine optimale Zugänglichkeit für die Wartung
- ▶ Niedrige Wartungskosten
- ▶ Zentrale Fettschmierung
- ▶ Einfacher Wechsel von teilbaren Lagern, ohne Entfernung der Achse

Die Pellenc ST Mistral Film ist eine bewährte optische Sortiermaschine für die effektive Verarbeitung und Sortierung aller Arten von Kunststofffolien im Rahmen des Recycling. Mit der Verwendung von Nah-Infrarot- und Vision-Technologie verfügt die Mistral-Maschine von Pellenc oder die modernste Technologie in der Branche der optischen Sortierung.

Bollegraaf Recycling Solutions ist auch als Aussteller auf der IFAT an Stand C1.328.

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

VCC has its own fleet of vehicles ▶

VCC mit eigenem Fuhrpark

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



## “You can find a use in 99% of all cases”

- ▶ Peter Bogdanski is self-employed since 1982. He began his career as a self-employed bricklayer in the construction industry, but soon found that the demolition of buildings and the recycling of the rubble are both a highly interesting and very rewarding business. Bogdanski is now the proprietor of VCC Verwertungs-Centrum Castrop GmbH & Co. KG, the full title of this medium-sized company with around fifty employees which operates an impressive range of machines on a floor area of some 40 000 m<sup>2</sup>.

## „Zu 99% findet sich immer ein Verwertungsweg“

- ▶ Seit 1982 ist Peter Bogdanski selbstständig. Begonnen hat er seine Karriere als selbständiger Maurer in der Bauindustrie. Eigentlich begann er seine Karriere als selbständiger Maurer in der Bauindustrie. Bald stellte er aber fest, dass der Abbruch von Gebäuden und das Recycling des Bauschutts auch ein spannendes und durchaus lohnendes Geschäft sind. Heute ist er Eigentümer der Firma VCC Verwertungs-Centrum Castrop GmbH & Co. KG, so der vollständige Name des mittelständischen Unternehmens mit ca. 50 Mitarbeitern und einem stattlichen Maschinenpark auf 40 000 m<sup>2</sup> Fläche.

Author/Autor

Dr. Petra Strunk, Editor-in-Chief recovery/AT MINERAL PROCESSING

◀ Building rubble

Bauschutt

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH



**A**round 200 000 t of extremely diverse materials and waste arrive each year at VCC, where they are then processed. “We have 98% recyclables after we have demolished a building – and only 2%, such as asbestos-containing building materials, for example, end up on the landfill”, notes Bogdanski, manag-

**2**00 000 t verschiedene Materialien/Abfälle kommen im Jahr bei der VCC an und werden hier aufbereitet. „Wenn wir ein Haus abbrechen, haben wir 98% verwertbare Stoffe – und nur 2% der Materialien, wie z.B. asbesthaltige Baustoffe, gehen auf die Deponie“, erklärt Peter Bogdanski, Geschäfts-

▼ Processing of rubble – production of the particle fractions

Bauschutttaufbereitung – Herstellung der Körnung

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH

## Around 200 000 t of extremely diverse materials and waste arrive each year at VCC

ing director and owner of VCC, a company certified as a specialist disposal organisation under Germany’s Closed Substance Cycle and Waste Management Act. The company provides a broad range of services for demolition and recycling of building materials, extending from demolition and back-filling, via transportation and container services, up to and including materials-route recycling and valorisation. VCC also accepts garden, horticultural and wood waste for processing. The company’s main activity, however, is building demolition and the recycling of rubble. VCC has its own impressive fleet of vehicles, and its roll-on roll-off/telehoist skip and articulated vehicles assure trouble-free haulage of incoming and outgoing materials.

Recycling routes have evolved further since the founding of the first company in 1982, the materials occurring have become more complex and the

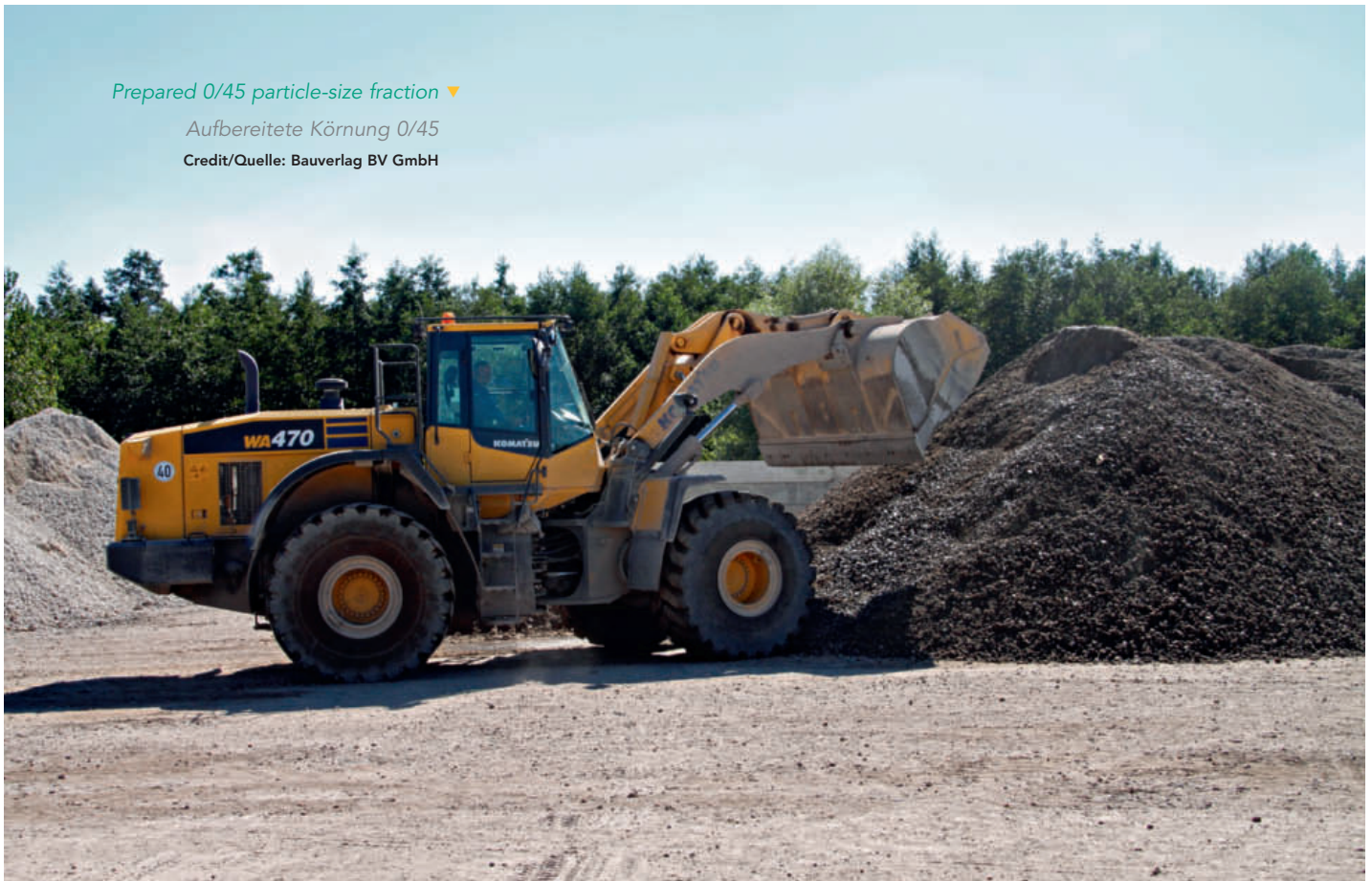




Prepared sand ▶

Aufbereiteter Sand

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH



Prepared 0/45 particle-size fraction ▼

Aufbereitete Körnung 0/45

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



individual materials groups are nowadays very much more finely classified and sorted than was the case thirty-five years ago. "Every time new materials arrived, I looked for a use for them, and you can find one in 99% of all cases", recalls Peter Bogdanski, looking back on his career up to now.

Building rubble is processed until it can be reused as a sand substitute in drain and sewer construction or as building gravel in the 0/45, 10/45 and 45/120 particle-size fractions. A gravel washing machine was purchased to assure supply of the highest and most constant quality possible. Used wood is shredded and then utilised in horticulture or as a fuel in power-generating plants, depending on its origin and composition. Metals-containing recyclables are sorted, cleaned and then fine-sorted into individual types, such as copper scrap, used cables, mixed and beam scrap, rebar and downgraded iron and steel products. Thanks to recyclables prepared in this way, VCC is a popular partner for metals-processing companies.

Bogdanski always has both eyes open for new technical developments in the field of recycling, and for which of them can also be profitably used in rubble recycling. Last March, he bought the first Komatsu PC Longfront demolition excavator with a 30 m long boom ever sold in Germany.

An increasing challenge was presented by the PVC window frames occurring in demolition. For many



fürher und Eigentümer der VCC, die nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz als Entsorgungsfachbetrieb zertifiziert ist.

Das Unternehmen bietet eine breite Palette an Serviceleistungen für den Abbruch und die Verwertung von Baustoffen. Dabei reicht das Angebot von Rückbau und Auffüllung über Transporte und Containerdienste bis zur stofflichen Aufbereitung und Verwertung. Auch Grünschnitt und Holzabfälle werden von

▲ Prepared 45/120 particle-size fraction for improvement of the substrate for site roads and parking areas

Aufbereitete Körnung 45/120 zur Untergrundverbesserung von Baustraßen oder Stellflächen

Credit/Quelle: Bauerlag BV GmbH

der VCC angenommen und aufbereitet. Hauptstandbein ist aber der Gebäudeabbruch und das Aufbereiten von Bauschutt. Die VCC verfügt über einen stattlichen eigenen Fuhrpark. Mithilfe von

## Chains, rather than cutters, perform the comminution and breaking work

years, it was possible to include these without difficulty in the mixed scrap. Requirements for the size and purity of the materials supplied then began to rise, however, and these life-expired windows were no longer accepted. Waste incineration offered an

Abroll- und Absetzkipperfahrzeugen sowie Sattelzügen wird der reibungslose Transport der eingehenden und auch ausgehenden Materialien realisiert.

Seit der Gründung der ersten Firma im Jahre 1982 haben sich die Recyclingwege weiterentwickelt, die



▲ Window frames from demolition work/rubble

Fensterrahmen aus Abbrucharbeiten/Bauschutt

Credit/Quelle: Bauerlag BV GmbH



▲ The frames consist of a mixture of various materials

Die Rahmen bestehen aus einem Gemisch unterschiedlicher Materialien

Credit/Quelle: Bauerlag BV GmbH



▲ *Inspected and comminuted window frames*

*Kontrollierte und zerkleinerte Fensterrahmen*

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



▲ *Feed of the comminuted window frames into the holding hopper*

*Aufgabe der zerkleinerten Fensterrahmen in den Vorbunker*

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



▲ *THM's TQZ1200 Turbo-Crusher*

*THM-Querstromzerspaner TQZ1200*

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH

anfallenden Materialien sind komplexer geworden und die einzelnen Stoffgruppen werden heute sehr viel weiter aufgespalten und sortiert als vor 35 Jahren. „Immer, wenn neue Materialien anfielen, habe ich auch nach einer Verwertung gesucht und zu 99 % findet man eine Möglichkeit“, blickt Peter Bogdanski auf seinen bisherigen Weg zurück.

Der Bauschutt wird soweit aufbereitet, dass er als Sandersatz im Kanalbau bzw. als Bauschotter mit den Körnungen 0/45, 10/45 sowie 45/120 wieder eingesetzt werden kann. Um eine möglichst hohe und einheitliche Qualität zu liefern, wurde eine Schotterwaschanlage angeschafft. Altholz wird geschreddert und entsprechend der Herkunft und Zusammensetzung beispielsweise im Gartenbau oder als Brennstoff in Kraftwerken verwendet. Anfallende metallhaltige Wertstoffe werden sortiert, gereinigt und in die einzelnen Sorten wie Kupferschrott, Altkabel, Misch- und Trägerschrott sowie Monier- und Nutzeisen feinsortiert. Mit diesen so aufbereiteten Wertstoffen ist die VCC ein gern gesehener Partner bei Metallverarbeitern.

Peter Bogdanski hat dabei immer ein waches Auge, welche neuen technischen Entwicklungen es im Recycling gibt und welche dabei im Bauschuttreycling auch rentabel eingesetzt werden können. Im März erwarb er den ersten Komatsu Abbruchbagger PC Longfront mit 30 m langem Ausleger, der in Deutschland verkauft wurde.

Eine zunehmende Herausforderung stellten die beim Abbruch anfallenden Fenster mit PVC-Rahmen dar. Viele Jahre war es kein Problem, diese dem Mischschrott beizugeben. Als aber dort auch die Anforderung an Größe und Reinheit der angelieferten Stoffe stiegen, wurden diese Altfenster nicht mehr angenommen. Eine Alternative bot die Müllverbrennung, aber auch dort wurden die großteiligen Stücke ein Problem und durften nicht mehr zur Müllverbrennung gegeben werden. Peter Bogdanski musste sich nach einer Alternative umsehen, um auch die Altfenster rentabel zu recyceln. Die Lösung fand er in der neuesten Anlage bei der VCC, im März 2016 wurde ein Querstromzerspaner der Firma THM recycling solution GmbH angeschafft. Die Wahl fiel auf den TQZ1200 mit einer Leistung von 90 KW und einem Durchsatz von ca. 5 t/h. Bei dieser Zerkleinerungsmethode übernehmen Ketten anstelle von Messern die Zerkleinerungs- und Aufschlussarbeit. Dadurch können Materialverbunde, wie z.B. Kunststoff-Metall-Verbunde, sehr effektiv getrennt werden und es entstehen deutlich geringere Kosten für Verschleißteile.

Um die Zerkleinerungseinheit wurden noch entsprechende Förder- und Abscheideanlagen konzipiert. Die auf ca. 1 m vorzerkleinerten und kontrollierten Fenster und Rollläden kommen auf einen Vorbunker. Vor Aufgabe in den TQZ erfolgt hier eine letzte Kontrolle auf ggf. enthaltene Störstoffe. Über einen Steigförderer gehen die vorbereiteten PVC Materialien in den Querstromzerspaner, der mit einer eigenen Absaugung und Filter versehen ist. Binnen Sekunden wird der Materialverbund im

alternative, but here the large items became a problem and could no longer be included in waste-incineration feed. Peter Bogdanski was obliged to look for an alternative for profitable recycling of these life-expired window components, too. He found his solution in VCC's newest piece of equipment: a Turbo-Crusher manufactured by THM recycling solution GmbH was purchased in March 2016. The model chosen was the TQZ1200, with a power rating of 90 kW and a throughput of approx. 5 t/h. In this comminution process, chains, rather than cutters, perform the comminution and breaking work. It is thus possible to separate material combinations, such as plastic/metal composites, for example, extremely effectively, and costs for the replacement of wear parts are also significantly lower.

Corresponding conveying and separation systems were also designed around the comminution unit. The windows and shutters already pre-comminuted down to around 1 m and checked are fed to a holding hopper. A final check is made for any disruptive



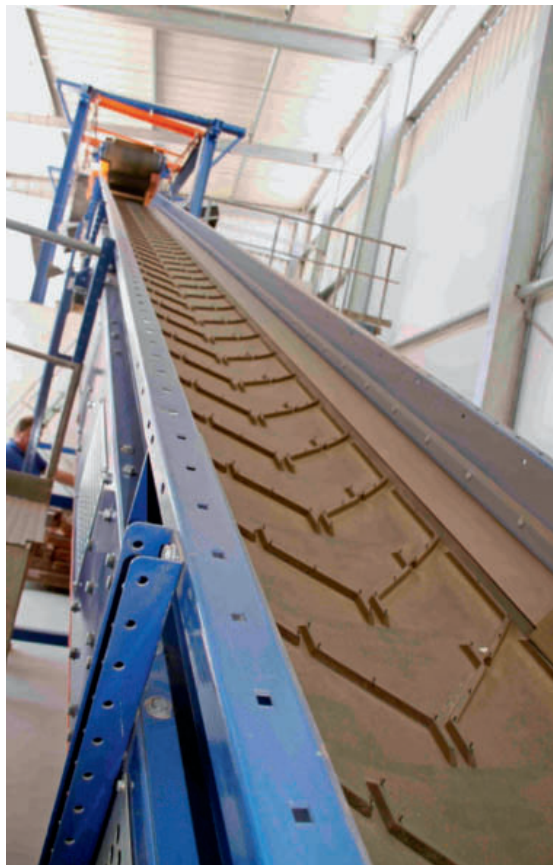
◀ The working tool: view into the interior of the TQZ1200

Das Werkzeug: Blick in den Innenraum des TQZ1200

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH

TQZ aufgebrochen. Der aufgeschlossene Materialverbund verlässt den TQZ Querstromzerspanner und wird über ein Steigförderband an einem Überbandmagneten vorbei zum Nicht-Eisen-Scheider geführt. Am Ende der Anlage ist so eine Eisenfraktion, eine Nicht-Eisenfraktion sowie eine PVC Kunststofffraktion erzeugt.

Als weiteren Schritt der Veredelung der Kunststofffraktion erfolgt noch eine Absiebung der feinen Bestandteile, welche vorwiegend aus mineralischen



▲ Ascending belt to the over-belt magnet

Steigband zum Überbandmagneten

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH

materials in them before feeding to the TQZ. The prepared PVC materials then pass via an inclined conveyor into the shredder, which is equipped with its own exhauster system and filter. The material combination is broken open within seconds in the TQZ. The broken down material combination then leaves the shredder and is routed via an inclined belt

## The material combination is broken open within seconds

Stoffen und Glas bestehen. Das so aufbereitete Kunststoffgemisch wird dann an weitere Spezialunternehmen, Kunststoffrecycler weitergereicht. „Vor allem der Wegfall der Kippgebühren erleichtert unsere Arbeit ungemein“, resümiert Peter Bogdanski. Er möchte diesen Service auch externen Zulieferern anbieten. Der Vorteil bei VCC – die Fenster können so wie sie aus dem Abbruch kommen angeliefert werden, egal ob noch Betonreste anhaften oder sich

▼ Non-ferrous metals separator

NE-Abscheider

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH





▲ Ferrous-metals scrap separated out from window recycling

Abgetrennter FE-Schrott aus dem Fensterrecycling

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH

▼ Non-ferrous fraction

NE-Fraktion

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



▲ PVC fraction

PVC-Fraktion

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH

▼ The fine fraction screened off contains the minerals and glass

Abgesiebte feine Fraktion enthält die Mineralik und Glas

Credit/Quelle: Bauverlag BV GmbH



conveyor past an over-belt magnet to the non-ferrous metals separator. The products at the end of this system are, therefore, a ferrous-metals, a non-ferrous metals and a PVC plastics fraction.

A further step in the refinement of the plastics fraction is screening out of the fine constituents, which consist primarily of mineral materials and glass. The plastics mixture processed in this way is then forwarded to other specialised companies, the plastics recyclers. "The elimination of landfill-dumping charges, in particular, assists our work exceptionally", Peter Bogdanski continues. He would also like to make this service available to external suppliers. The special benefit at VCC – the windows can be delivered just as they are after demolition, whether or not there are still remnants of concrete adhering to them, or the glass is still in the windows. The VCC system permits great flexibility.

VCC's managing director is extremely pleased with the tendering phase and with commissioning of the system by THM recycling solution GmbH. Jürgen Müller Webers, Materials Flow Manager at VCC, also perceives a further potential use for the new cross-flow shredder in the processing of so-called nail scrap, which is yielded from the processing of used wood. Utilisation of this system 10% for nail scrap and 90% for the processing of PVC windows is now planned. The processing of more complex composites is also conceivable in future.



◀ From left: Manuel Carrillo Castillo, holder of procuration at THM, Jürgen Müller Webers, Materials Flow Manager at VCC, Peter Bogdanski, managing director, VCC


V.l.: Manuel Carrillo Castillo, Prokurist THM, Jürgen Müller Webers, Stoffstrom Manager VCC, Peter Bogdanski, Geschäftsführer VCC

Credit/Quelle:  
Bauverlag BV GmbH


die Scheiben in den Fenstern befinden. Die Anlage ermöglicht eine hohe Flexibilität.

Mit der Angebotsphase und der Inbetriebnahme der Anlage durch die THM recycling solution GmbH ist der Geschäftsführer der VCC sehr zufrieden. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit für den neuen Querspanner sieht Jürgen Müller Webers, Stoffstrom Manager bei VCC, in der Aufbereitung von sog. Nagelschrott, welcher aus dem Bereich der Altholzaufbereitung anfällt. Geplant ist eine Auslastung der Anlage mit 10% Nagelschrott und 90% Aufbereitung von PVC-Fenstern. Auch die Aufbereitung komplexer Materialkomposite ist in Zukunft denkbar.


[www.thm-rs.de](http://www.thm-rs.de)  
[www.vcc-castrop.de](http://www.vcc-castrop.de)



## INDUSTRIAL SHREDDING & WASHING



**2016**  
19 - 26 October  
Düsseldorf Germany,  
Stand 9E75



[www.l-rt.com](http://www.l-rt.com)



# 20 YEARS

THE ORIGINAL

## HAMMEL RECYCLINGTECHNIK



Your solution for  
wood, waste and scrap!

shredding | screening | sorting | conveying



mobile & stationary plants  
economical & reliable  
service worldwide





### VISIT US!

**ECOMONDO**  
08.11. - 11.11.2016 | Rimini, Italy | hall A3 # 052/027

**Pollutec**  
29.11. - 02.12.2016 | Lyon, France | hall 3 # E222

**HAMMEL Recyclingtechnik GmbH**  
Leimbacher Str. 130 • D-36433 Bad Salzungen  
Tel. +49 (0) 36 95 / 6991-0 • Fax +49 (0) 36 95 / 6991-93  
info@hammel.de • [www.hammel.de](http://www.hammel.de)



## Lindner's new Rafter

- ▶ With its new Rafter system, Lindner washTech presents a gentle yet highly efficient solution for the thorough cleaning of highly contaminated, pre-shredded plastic waste – e.g. packaging, bottles or film – by removing extraneous material and pre-washing the charge in one single step. In conjunction with another Lindner novelty, the wet shredder Micromat WS, this machine marks the rise of a new generation of plastic washing equipment of more compact design and superior economic efficiency.

## Neuer Rafter von Lindner

- ▶ Mit dem neuen Rafter präsentiert Lindner washTech ein schonendes und hocheffizientes System zur gründlichen Reinigung stark verschmutzter, bereits vorzerkleinerter Kunststoffabfälle wie Verpackungen, Flaschen oder Folien, die in einem Schritt von Störstoffen befreit und vorgewaschen werden. In Verbindung mit dem ebenfalls neuen Lindner Nass-Shredder Micromat WS ist er der Schlüssel zu einer neuen Generation von Kunststoff-Waschanlagen, die kompakter sind und sich wirtschaftlicher betreiben lassen.

**T**he cleaning process performed in the Rafter comprises three phases. First, a special conveyor screw pulls the contaminated material under the water surface so that heavy contaminations such as metals, stones or glass can precipitate in a calm initial step. In a second phase, particles adhering to the plastic such as sand, soil or other contaminants are removed by a paddled rotor. The rotor's rotational speed (r.p.m.) can be adapted to the degree

**D**er in den Rafter integrierte Reinigungsprozess läuft in drei Phasen ab. Dabei zieht eine Speziialschnecke das verunreinigte Material zunächst unter die Wasseroberfläche, wo dann in einer ersten ruhigen Phase Schwerstoffe wie Metalle, Steine oder Glas absinken können. Daran anschließend werden in einer zweiten Phase Materialanhaftungen wie Sand, Erde oder andere Verschmutzungen mittels eines paddelbestückten Rotors gelöst. Dabei lässt sich die Drehzahl des Rotors dem Verschmutzungsgrad des Materials anpassen und dadurch der Reinigungsgrad direkt beeinflussen. Dieser Vorgang erfolgt in einer fest stehenden Trommel, wobei schwimmende und sinkende Partikel über Siebbleche separiert werden. Nach Beendigung des Waschvorgangs steigt das so vorgereinigte Material wieder an die Wasseroberfläche,

**With a nominal throughput of 1500 to 2500 kg/h the Rafter matches the capacity of today's recycling lines**

of contamination, thus providing direct control of the cleanliness achieved. This step is performed in a stationary drum, with floating and precipitated particles being separated by means of plate screens. Upon completion of the washing cycle, the pre-cleaned waste rises to the surface again from where it is delivered to the following process steps by a feed screw. The separated extraneous materials and removed contaminants are discharged by an optional chain-type scraper conveyor.

With a nominal throughput of 1500 to 2500 kg/h the Rafter matches the capacity of today's recycling lines. It thus supports continuous in-line reconditioning of plastic waste all the way to the finished

ehe es eine Transportschnecke den nachfolgenden Verarbeitungsschritten zuführt. Ein optionaler Kratzkettenförderer übernimmt den Abtransport der separierten Störstoffe und abgelösten Verschmutzungen. Mit einer Nenn-Durchsatzleistung von 1500 bis 2500 kg/h ist der rund 10 t schwere Rafter auf die typischen Kapazitäten heutiger Recyclinganlagen abgestimmt und unterstützt so eine kontinuierliche In-line-Aufbereitung von Kunststoffabfällen bis zum fertig granulierten Rezyklat bzw. bis zur Recyclingfolie. Dabei lässt sich die tatsächliche Durchsatzleistung mittels Frequenzumrichter optimal an die Leistungen der vor- und nachgeschalteten Systeme anpassen. Zugleich ermöglichen der energieopti-

granulated recyclate or recycled film, respectively. The machine's actual throughput can be adapted perfectly to the pace of upstream and downstream equipment by means of a frequency converter. Moreover, the Rafter is particularly cost-efficient to operate thanks to its energy-optimized drive system and a water demand of only 3 to 10 m<sup>3</sup>/h.

Harald Hoffmann, Managing Director at Lindner washTech, comments: "By integrating the Rafter into a recycling line to pre-wash the plastic waste, operators gain an effective and also economical method of reducing wear in downstream reconditioning equipment and hence, boosting the line's cost efficiency as a whole. Moreover, all systems in Lindner's innovative washing system portfolio are distinguished by a characteristic, exceptionally rugged design. This feature, in conjunction with the use of stainless steel for water-wetted parts, contribute to a high long-term system availability and low maintenance needs."

**K 2016: Hall 9, stand E77**

[www.lindner-washtech.com](http://www.lindner-washtech.com)

mierte Antrieb und die benötigte Wassermenge von nur 3 bis 10 m<sup>3</sup>/h einen besonders wirtschaftlichen Betrieb des Rafter.

Dazu Harald Hoffmann, Geschäftsführer von Lindner washTech: „Die Integration des Rafter zur Vorwäsche der Kunststoffabfälle gibt Betreibern von Recyclinganlagen eine ebenso wirksame wie kos-

## Energy-optimized drive system and a water demand of only 3 to 10 m<sup>3</sup>/h

teneffiziente Möglichkeit, den Verschleiß der nachfolgenden Aufbereitungssysteme zu reduzieren und damit die Wirtschaftlichkeit der Anlage insgesamt zu steigern. Dabei zeichnen sich alle Systeme des neuen Kunststoff-Waschanlagen-Konzepts von Lindner durch ihre charakteristische, herausragend robuste Konstruktion aus. Dies und die Verwendung von Edelstahl für die mit Wasser benetzten Teile tragen zu einer langfristig hohen Systemverfügbarkeit und niedrigem Wartungsaufwand bei.“

- ▼ *As a washing system for pre-shredded highly contaminated post-consumer plastic waste, the new Rafter takes its place in the recycling line between the Micromat WS wet shredder and a downstream Loop Dryer. All three systems form part of the new washing machine concept for plastics presented by the Austrian Lindner Group.*

*Als Wascheinheit für vorzerkleinerte, stark verunreinigte Post-Consumer-Kunststoffabfälle ist der neue Rafter in der Recyclinglinie zwischen dem Nass-Shredder Micromat WS und dem nachfolgenden Loop-Dryer angeordnet. Alle drei Systeme sind Teil des neuen Kunststoff-Waschanlagen-Konzepts der österreichischen Lindner Firmengruppe*

**Credit/Quelle: Lindner washTech**



## The five columns of our plastics recycling

- ▶ The machine and plant manufacturer Herbold from Meckesheim/Germany will present their five columns for an efficient and cost-effective recycling of plastic waste, characterised by low operating costs and a higher efficiency.

## Die 5 Säulen unseres Kunststoffrecyclings

- ▶ Der Maschinen- und Anlagenbauer Herbold aus Meckesheim/Deutschland stellt in Düsseldorf auf der K 2016 seine 5 Säulen der effizienten und kostengünstigen Aufbereitung von Kunststoffabfällen vor, die sich durch geringere Betriebskosten und hohen Wirkungsgrad auszeichnen.

### Column 1: Pre-size-reduction

Pre-size-reduction is an important process step if the feeding material is too bulky for the usual procedure or if the material is in a first step only to be coarsely shredded for a subsequent sorting, classification or inspection. For this purpose, shredders, granulators, guillotines and hammer mills are used as pre-size-reduction machines.

#### Example: HOG Shredder HGM series

It is designed for size-reducing of difficult, especially viscous materials or materials containing foreign bodies where the service lives of standard granulators are too short and where traditional shredders do not yield the desired end product. It is available in wet execution for extremely abrasive materials, such as agricultural film, WEEE, etc.

### Column 2: Size-reduction

Herbold size-reduction machines grind all types of plastic waste, it does not really matter whether it comes from injection or blow moulding, thermo-

### Säule 1: Vorzerkleinern

Vorzerkleinerung ist ein notwendiger Verfahrensschritt wenn das Aufgabegut zu sperrig ist für die Verarbeitung oder wenn es zum Zwecke der Sortierung, Sichtung oder Kontrolle erst einmal grob vorgebrochen werden soll. Dabei werden Shredder, Granulatoren, Guillotinescheren und Hammermühlen als Vorzerkleinerer verwendet.

#### Beispiel: Granulator Baureihe HGM

Er ist für die Zerkleinerung schwieriger, besonders zäher oder fremdkörperhaltiger Materialien konzipiert, bei denen normale Mühlen zu kurze Messerstandzeiten haben, und herkömmliche Shredder nicht das gewünschte Endprodukt erzeugen können. In Nassausführung eignet er sich für extrem abrasive Materialien z.B. Landwirtschaftsfolie, WEEE usw.

### Säule 2: Zerkleinern

Herbold Zerkleinerungsmaschinen vermahlen alle Kunststoffabfälle, egal ob aus Spritzguss, Blasformen, Tiefziehen, Rotomoulding, Flachfolien- oder Blas-

Herbold Wet Shredder ▶  
HGM 60/200

Herbold Nassshredder  
HGM 60/200

Credit/Source:  
Herbold Meckesheim GmbH





forming, rotomoulding, flat film extrusion or blow moulding extrusion, calendaring or waste from the production of pipes, profiles and plates or from the manufacture of other plastic products.

**Example: Granulator SB with forced feeding (patented)**

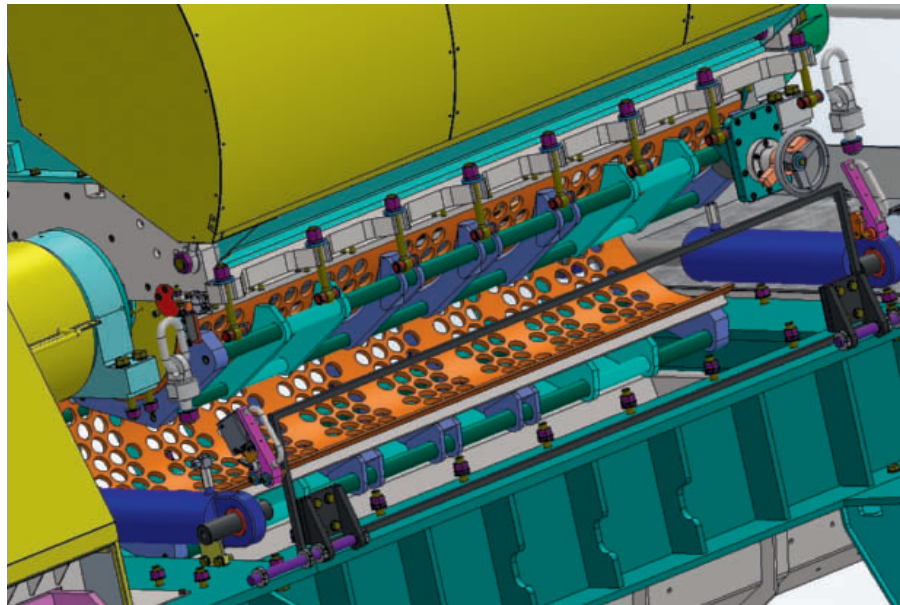
The patented Herbold granulators with forced feeding of the SB type have been successfully in operation worldwide for many years now. The material is not fed into the grinding chamber by gravity as is the case with traditional granulators but as a continuous and even flow by means of feeding screws.

In case of difficult applications, only few suppliers in the market are able to find an appropriate solution. The problem's solution is the rotor design of the SMS Granulator (Exhibit SMS 80/120 SB 2).

The one-piece rotor guarantees stability. Welding seams cannot break since they do not exist. The knives of this rotor cannot shift because they are crewed onto a massive back limit stop. This special design facilitates cleansing for there are no "dead angles" where remnants of grinding material could deposit.

**Column 3: Fine Grinding**

"Fine grinding" in the application field of Herbold is pulverising below 1 mm. For this purpose – depending on the product – Herbold uses granulators or impact disc pulverisers.



folienextrusion, Kalandrierung oder Abfälle, die bei der Herstellung von Rohren, Profilen und Platten oder bei der Fertigung anderer Plastik-Erzeugnisse entstehen.

▲ **HGM 60/200 Swivel-type Screen Support**

HGM 60/200 abschwinkbarer Siebkorb

Credit/Source: Herbold Meckesheim GmbH

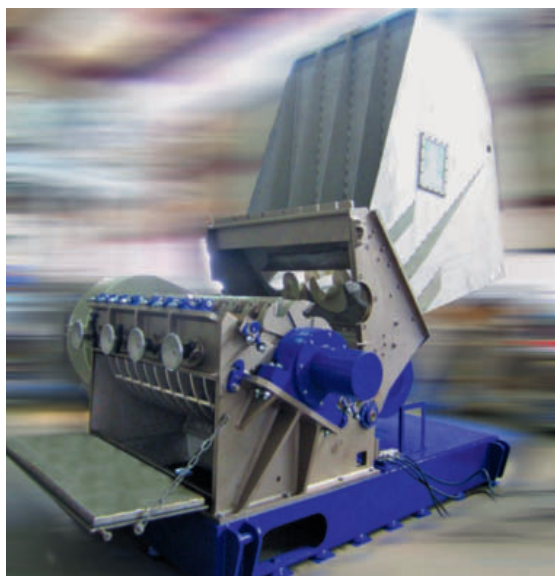
**Beispiel: Schneidmühle SB mit Zwangszuführung (patentiert)**

Die patentierten Herbold-Schneidmühlen mit Zwangszuführung Typ SB sind seit mehreren Jahren

**The step dryer is ideal for drying grinding material or granules of all different types of thermoplasts**

**Example: Impact Disc Pulveriser PU Series**

Herbold impact disc pulverisers are high-speed fine grinders. They are used with granular and brittle materials, e.g. PE granules or rigid PVC grinding materials.



weltweit erfolgreich im Einsatz. Das Aufgabematerial wird nicht wie bei Standardschneidmühlen durch Schwerkraft in die Mahlkammer aufgegeben, sondern durch eine gleichmäßige Zuführung mittels Förderschnecken.

Wenn es um schwierige Anwendungen geht, sind nur wenige Anbieter am Markt der Zerkleinerungstechnik in der Lage, dafür eine passende Antwort zu bieten. Der Schlüssel für die Lösung ist das Rotor-konzept der Schneidmühle SMS (Exponat SMS 80/120 SB 2).

Der Rotor, der aus einem einzigen geschmiedeten Stück hergestellt ist, steht für Stabilität. Schweißnähte können nicht reißen, weil nicht vorhanden. Die Messer dieses Rotors können sich nicht verschieben, weil sie gegen einen massiven Rückenanschlag angeschraubt sind. Diese Bauweise erleichtert auch die Reinigung. Es gibt keine „toten Ecken“, in denen sich Mahlgutreste festsetzen können.

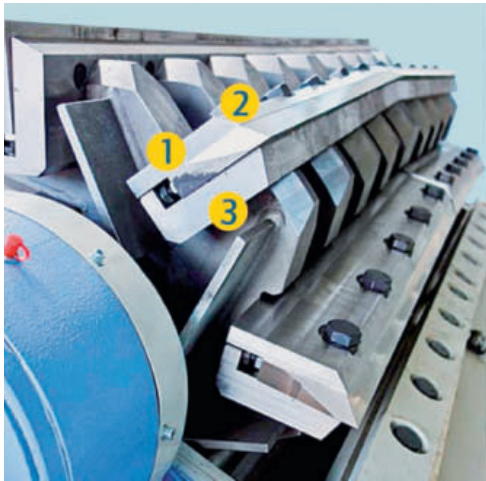
**Säule 3: Feinmahlen**

„Feinmahlung“ in den Anwendungsfeldern der Firma Herbold ist die Pulverisierung unter 1 mm. Zum Einsatz kommen dafür dafür – produktabhängig – Messermühlen oder Prallscheibenmühlen.

◀ **Herbold Granulators SB with forced feeding**

Herbold Schneidmühle SB mit Zwangszuführung

Credit/Source: Herbold Meckesheim GmbH



- 1 Support plate for knives
- 2 Rotor knives
- 3 Exchangeable wear part

**Rotor of the F Series** ▲  
with exchangeable wear protection

Rotor Baureihe F mit  
auswechselbarem  
Verschleißschutz

Credit/Source:  
Herbold Meckesheim GmbH

**Hydrocyclone and dryer,** ▼  
in the background  
prewashing unit

Hydrozyklon und  
Trockner, im Hintergrund  
Vorwascheinheit

Credit/Source:  
Herbold Meckesheim GmbH

**Column 4: Washing, Separating and Drying**

End of life post-industrial and post-consumer plastic products are used, mixed and contaminated plastics. Before they can be used again, they have to be washed and/or separated. With the successful commissioning of the film washing line at Rodepa Plastics B.V. Herbold Meckesheim proved that a high-quality end product can be obtained by separating undesirable plastics with the hydrocyclone separation step.

**NEW: Step Dryer of the HV ST-150/150 Series**  
(Exhibit at the Trade Fair)

The vertical step dryer consists of a multiple-stage rotor dewatering the material via a screen basket. The granules/grinding material water mass enter the machine from the bottom and are transported

**Beispiel: Prallschreibenmühle Baureihe PU**

Herbold Prallschreibenmühlen der Baureihe PU sind schnelllaufende Feinzerkleinerer. Sie finden Einsatz bei körnigen oder spröden Materialien, z.B. PE-Granulat oder Hart-PVC-Mahlgut.

**Säule 4: Waschen, Trennen & Trocknen**

Kunststoffherzeugnisse am Ende ihres Lebens, post-industrial oder post-consumer, sind gebraucht, vermischt und verschmutzt. Sie müssen zur Wiederverwendung gewaschen und/oder getrennt werden. Mit der erfolgreichen Inbetriebnahme z.B. der Folienwaschanlage bei Rodpa Plastics B.V. hat Herbold Meckesheim erneut bewiesen, wie durch Abtrennung der unerwünschten Kunststoffstoffe mittels Hydrozyklontrennstufe ein qualitativ hochwertiges Endprodukt hergestellt wird.

**NEUHEIT: Stufentrockner Baureihe HV ST-150/150**  
(Messexponat)

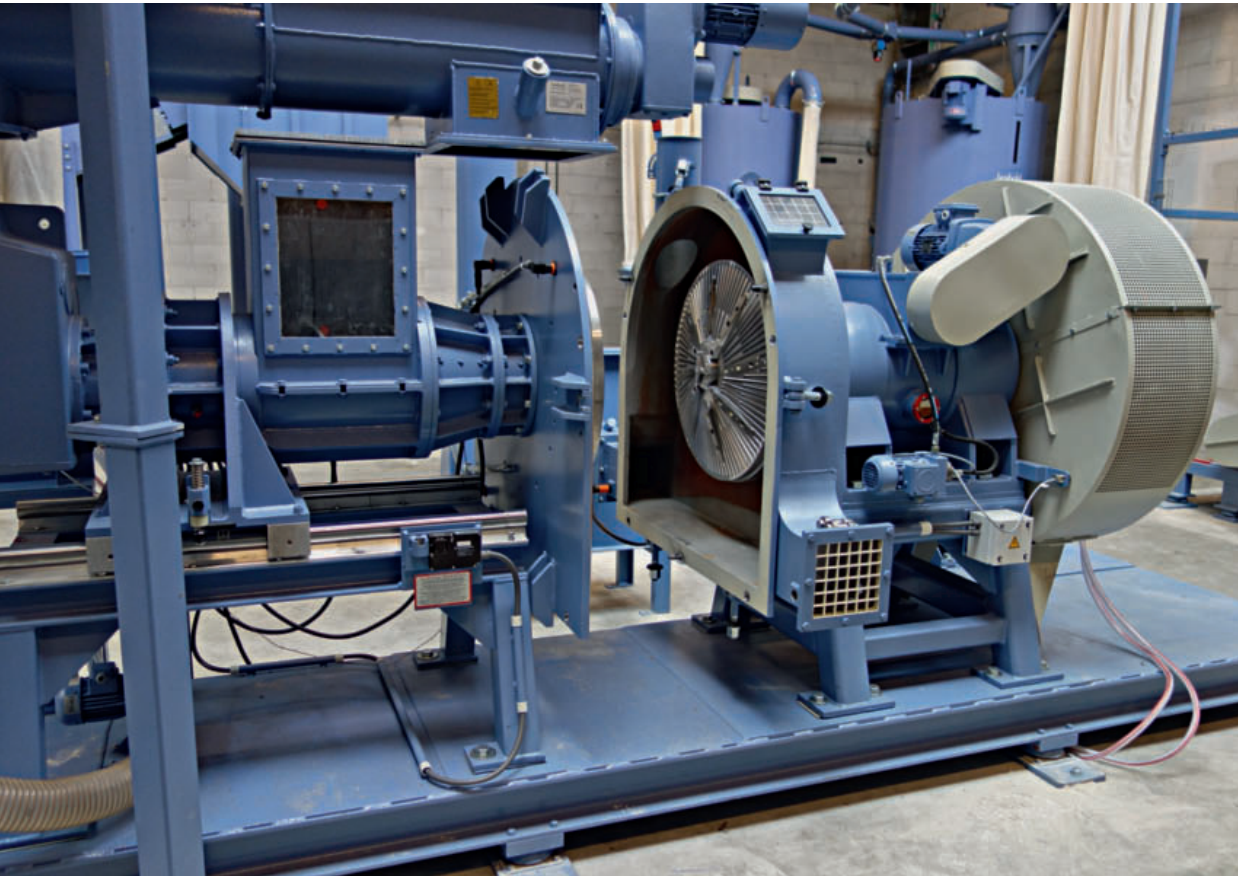
Der vertikale Stufentrockner besteht aus einem mehrstufigen Rotor, der Material mittels Siebkorb entwässert. Das Granulat/Mahlgut-Wasser-Gemisch gelangt von unten in die Maschine und wird über Transportschaufeln nach oben transportiert. Von unten nach oben nimmt der Durchmesser des Rotors in den einzelnen Stufen zu. Im unteren Bereich (in dem noch freies Wasser leicht abzuschneiden ist) treten geringe Umfangsgeschwindigkeiten auf, in der obersten Stufe wird mit maximaler Umfangsgeschwindigkeit getrocknet. Der Stufentrockner eignet sich optimal zum Trocknen von Mahlgut oder Granulat aller thermoplastischen



◀ *Herbold Plastcompactor HV 70 Series*

*Herbold Plastkompaktor Baureihe HV 70*

Credit/Source:  
Herbold Meckesheim GmbH



upwards by conveying blades. The diameter of the rotor increases upwards following the single steps. In the lower area (where free water can still be separated easily) only inferior circumferential speeds occur, at the highest step, drying is done with maximum circumferential speed. The step dryer is ideal for drying grinding material or granules of all different types of thermoplasts such as polycarbonate, polyethylene, polyamide, polypropylene and polystyrene. This machine is particularly suitable for drying brittle plastics and guaranteeing at the same time the least possible material loss caused by fines. The step dryer yields a residual humidity in the range between 0.4 and 0.06%/weight. The machine is also available in a gas-proof execution for drying in an inert atmosphere.

#### Column 5: Agglomerating/Densifying

With extreme materials such as stretch film or foams, a sufficient mechanical or thermal drying is not possible without high energy consumption. The solution to this problem is the Herbold Plastcompactor, a modern compacting machine. The friction originating between the compacting discs of the compactor heats, dries and compacts the material at the same time. The recycling of PET bottles has a double advantage: the material is being crystallized at the same time. The end product is agglomerated material with excellent flow properties and a high bulk density, ideal for dosing and mixing.

**Example: Plastcompactor HV Series**  
(Exhibit HV 50 with new feeding device)

Kunststoffe wie z.B. Polycarbonat, Polyethylen, Polyamid, Polypropylen und Polystyrol. Besonders geeignet ist die Maschine, um spröde Kunststoffe zu trocknen und dabei geringsten Materialverlust durch Feinanteile zu produzieren. Der Stufentrockner erzeugt Restfeuchten im Bereich von 0,4–0,06 Gew.%. Die Maschine kann auch gasdicht produziert werden, um in Inert-Atmosphäre zu trocknen.

#### Säule 5: Agglomerieren/Verdichten

Bei extremen Materialien wie z.B. Stretchfolie oder Schaumstoffen ist eine ausreichende Trocknung auf mechanischem und thermischem Wege ohne gewaltigen Energieeinsatz nicht möglich. Die Lösung dieses Problems ist der Herbold Plastkompaktor, eine moderne Kompaktiermaschine. Durch die Friktion zwischen den Verdichterscheiben des Kompaktors wird das Material erwärmt, getrocknet und gleichzeitig kompaktiert. Beim Recycling von PET-Flaschen ergibt sich ein Doppelnutzen: das Material wird gleichzeitig kristallisiert. Das Endprodukt ist ein rieselfähiges, dosier- und mischfähiges Agglomerat hoher Schüttdichte.

**Beispiel: Plastkompaktor Baureihe HV**  
(Exponat HV 50 mit neuer Zuführung)

K 2016: Halle 09 Stand 9B 42

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

## Profitable cooperation

- ▶ The project participants are no longer exactly sure who first had the idea of a cooperation project. From 2010 on, Dipl.-Ing. Hubert Schwarz and Dr.-mont. Paul Losbichler, of Schaufler GmbH, had often spoken about challenges and potentials for optimisation in the processing of metal composites with Dipl.-Ing. Helmut Tröbinger, IFE Aufbereitungstechnik and Prof. Helmut Flachberger, Chair of Mineral Processing at the University of Leoben.

## Kooperation mit Gewinn

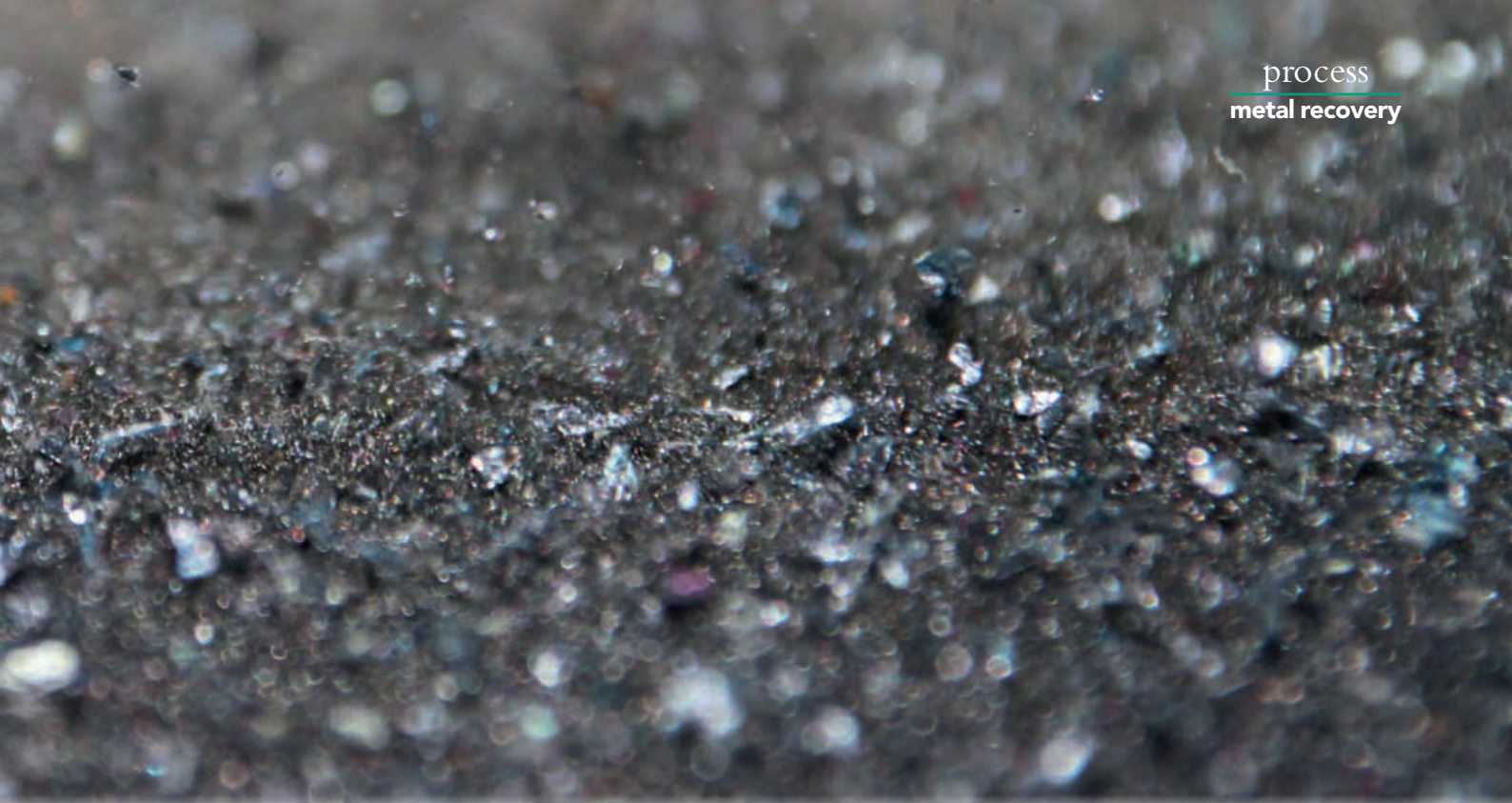
- ▶ Wer zuerst die Idee zu einem Kooperationsprojekt hatte, wissen die Projektpartner nicht mehr so genau. Allerdings hatten Dipl.-Ing. Hubert Schwarz und Dr.-mont. Paul Losbichler von der Schaufler GmbH mit Dipl.-Ing. Helmut Tröbinger, IFE Aufbereitungstechnik, und Prof. Helmut Flachberger vom Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung an der Montanuniversität Leoben seit 2010 häufiger über Herausforderungen und Optimierungspotenziale im Bereich der Aufbereitung von metallischen Verbundstoffen diskutiert.

### Author/Autor

Ulrike Mehl, Redakteurin recovery

**I**n 2013, these informal discussions, conducted during conferences and meetings at the university, culminated in a tangible result, with Schaufler GmbH and IFE Aufbereitungstechnik GmbH signing a cooperation agreement with the University of

**D**iese informellen Gespräche im Rahmen von Tagungen und Treffen an der Montanuniversität Leoben führten schließlich 2013 zu einem konkreten Ergebnis, und die Schaufler GmbH unterzeichnete zusammen mit der IFE Aufbereitungstechnik GmbH



Leoben on the “Development of innovative recycling processes for metal waste”. The focus of research work here is primarily on initial analysis, to enable

sowie der Montanuniversität Leoben einen Kooperationsvertrag zur „Entwicklung innovativer Aufbereitungsverfahren für metallische Reststoffe“. Der

▲ *Fluid bed in the IFE air separation table*

*Fluidbett im IFE Lufttrennherd*

Credit/Quelle: Bauverlag

## Development of innovative recycling processes for metal waste

the recovery of even the very smallest particles of material (Fig. 1) by selecting the appropriate recycling technology, as well as on energy efficiency and the reduction of emissions.

Making the process for the recovery of secondary resources as energy-efficient as possible is an important priority for microeconomic value creation at recycling companies. Series of tests on a wide range of materials for optimisation of energy input for the comminution of metal composites using an impact crusher generated highly promising results. Variation of certain operating parameters, such as shaft speed, residence time and gap width made it possible even then to demonstrate energy-saving potential up to 40%.

In the recycling of scrap to high-quality resources based on comminution of the scrap (Fig. 2) with shears and granulators, one problem are the fines produced, which make up around 5 to 15% of total material (Fig. 3). These fractions have a broad range of particle sizes and densities, resulting in loss of sorting efficiency, the lower these two variables are. During research activities under the cooperation agreement (Fig. 4), particular interest focussed on these special and, up to now, poorly marketable fines fractions, which are largely captured in the extraction system.

Not only the energy-savings potentials already mentioned, but further economic benefits can be generated by recycling these fractions. These benefits

Fokus der Untersuchungen liegt vorrangig auf der Eingangscharakterisierung, um in Folge mit der Auswahl der passenden Aufbereitungstechnik auch kleinste Wertstoffpartikel (Bild 1) zurück zu gewinnen, sowie auf den Bereichen Energieeffizienz und Emissionsreduktion.

Den Aufbereitungsprozess sekundärer Rohstoffe möglichst energieeffizient zu gestalten, ist eine wichtige Maßnahme für die betriebswirtschaftliche

▼<sup>1</sup> *Processing system at Schaufler GmbH's technology centre*

*Aufbereitungsanlage im Technikum der Schaufler GmbH*

Credit/Quelle: Bauverlag



include lower costs for complex waste-gas clean-up and for filter systems. In addition, around 10 to 20% recyclables are lost with this vacuumed-off material and have, up to now, been routed to thermal valorisation, after which they can only be recovered from the incineration slag only with great effort.

#### Procedure

Depending on the material supplied (Fig. 5 and Fig. 6), recycling companies can be confronted with major challenges that they are finding increasingly difficult to meet with standardised recycling

Wertschöpfung von Recyclingunternehmen. Versuchsreihen einer Vielzahl unterschiedlicher Materialien zur Optimierung des Energieeintrags bei der Zerkleinerung von metallischen Verbundstoffen mit einem Prallbrecher ergaben bereits vielversprechende Ergebnisse. Durch die Variation verschiedener Betriebsparameter, wie z.B. Wellendrehzahl, Verweilzeit, Spaltweite, konnte bereits ein erhebliches Energiesparpotenzial von bis zu 40% nachgewiesen werden.

Problematisch bei der Aufbereitung zu hochwertigen Sekundärrohstoffen sind die bei der Zerkleinerung der Schrottfractionen (Bild 2) mit Apparaten wie Scheren und Schneidmühlen anfallenden Mengen an Feinfraktionen von etwa 5–15% (Bild 3). Sie weisen ein breites Spektrum an Partikelgrößen und Volumendichte auf, wobei die Sortiereffizienz abnimmt, je geringer beides ausfällt. Diesen größtenteils in der Absaugung aufgefangenen speziellen und bislang schwierig vermarktbareren Feinfraktionen gilt das besondere Interesse während der Forschungsaktivitäten im Rahmen des geschlossenen Kooperationsvertrages (Bild 4).

Neben dem bereits erwähnten Energiesparpotenzial lassen sich durch eine Verwertung dieser Feinfraktionen weitere betriebswirtschaftliche Vorteile generieren. Dazu zählen reduzierte Kosten für aufwändige Abgasreinigung bzw. Filteranlagen. Außerdem gehen mit diesem abgesaugten Material etwa 10–20%

## Around 10 to 20% recyclables are lost with vacuumed-off material

processes. The diversity of the metal composites delivered (Fig. 7) necessitates tailored design of the individual process stages in each case, in order to achieve optimum separation results at the highest possible throughput rate and, at the same time, the lowest possible energy consumption. For this reason, all the necessary process operations, from initial analysis, via comminution and sorting processes, up to and including saleable end products, were carefully analysed in the context of this cooperation

2 ▼  
A delivery of scrap after comminution

Angelieferter Schrott nach der Zerkleinerung  
Credit/Quelle: Bauerlag





▼ 3  
*Fines fraction recovered from metal composites*

*Feinfraktion aus der Aufbereitung metallischer Verbundstoffe*

**Credit/Quelle:** Bauverlag

project. The systems themselves were also analysed for optimisation potentials, modified and, where necessary, further developed. The corresponding tests on electronics and cable scrap in material comminution, screening, magnetic and eddy-current separation, and sorting are performed at Schaufler GmbH's newly equipped (2014) technology centre (**Fig. 8**).

The objective in the recovery of metal composites is optimisation of the separation processes, in order to achieve an end-product purity of almost 100%. Precise analysis of the material to be processed is an important precondition for this: the composition of the various materials contents is, ultimately, definitive for process design and selecting the system configuration necessary to obtain saleable products. Systematic analysis of material composition is therefore performed in the laboratory, in order to determine the respective percentages of ferrous and non-ferrous metals, such as aluminium, zinc, brass and lead, and also plastic, contained in the input material. The results of these analyses are used to decide which of the input scrap materials analysed can be grouped together into material stream for the necessary processing step.

#### Recovery of recyclables from fines fractions

A copper/aluminium fines fraction (**Fig. 9**), which is produced in the processing of cable scrap (**Fig. 10**) and is usually routed for thermal valorisation, was used, by way of example, as the sample material for the series of tests. This fraction was subdivided by means of sieve analysis into a range of particle classes, > 2 mm, 2-0.63 mm, 0.63-0.125 mm and < 0.125 mm, in order to analyse them for their respective aluminium, copper and plastics contents. During these tests it was established that the copper content increases in the smaller particle size classes, while aluminium and, above all, the plastics content falls in this size range. The individual material fractions exhibit a relatively big difference in their densities, at readings of between 0.9 and 9 g/cm<sup>3</sup>, with the

Wertstoffe verloren, die bislang der thermischen Verwertung zugeführt werden und anschließend nur mit hohem Aufwand aus der Verbrennungsschlacke rückgewinnbar sind.

#### Vorgehen

Je nach angeliefertem Material (**Bild 5**, **Bild 6**) stehen Recyclingunternehmen vor großen Herausforderun-



◀ 4  
*Metal fines fraction from density-based sorting*

*Metallische Feinfraktion aus der Dichtesortierung*

**Credit/Quelle:** Bauverlag



5

Brass scrap

Messingschrotte

Credit/Quelle: Bauverlag



6

Aluminium-copper  
coolers delivered  
for recycling

Zum Recycling ange-  
lieferte Alu-Kupfer-Kühler

Credit/Quelle: Bauverlag





result that sorting based on density, with particular attention to the terminal drop velocity of the individual particles, was an obvious option.

Together with the plastics and metals contents, the textile fibres contained in the fines fractions form high-volume fluff fractions (Fig. 11), which must firstly be disentangled and liberated on a flip-flap

gen, denen sie mit standardisierten Aufbereitungsprozessen immer weniger gerecht werden. Um eine optimale Trenngüte bei möglichst hohem Durchsatz und gleichzeitig möglichst geringem Energieverbrauch zu erreichen, erfordert die Vielfalt der angelieferten metallischen Verbundstoffe (Bild 7) jeweils eine maßgeschneiderte Auslegung der einzelnen Verfahrensschritte. Daher werden im Rahmen des Kooperationsprojektes zum einen alle erforderlichen Verfahrensschritte von der Eingangscharakterisierung über Zerkleinerungs- und Sortierprozesse bis hin zum verkaufsfähigen Endprodukt auf den Prüfstein gelegt.

▲ 7  
Storage building, showing material pre-sorted after delivery

Lagerhalle mit angeliefertem Material – bereits vorsortiert

Credit/Quelle: Bauverlag



▲ 8  
In the Schaufler GmbH technology centre (from left): Dipl.-Ing. Huber Schwarz and Dr.-Ing. Paul Losbichler, Schaufler GmbH, show Ulrike Mehl, from the AT MINERAL PROCESSING editorial team, the feed material for the series of tests

Im Technikum der Schaufler GmbH (v.l.): Dipl.-Ing. Hubert Schwarz und Dr.-Ing. Paul Losbichler von der Schaufler GmbH zeigen Ulrike Mehl von der Redaktion AT MINERAL PROCESSING das Ausgangsmaterial für Versuchsreihen

Credit/Quelle: Bauverlag

screen prior to further valorisation. The feed material is therefore firstly fed via a flip-flap screen, the metallic contents being extracted in the screen underflow and the remaining contents (textiles, plastics) in the screen overflow. The metal fraction from the screen underflow is then classified by particle size on a linear vibratory screen and further subdivided in parallel into sinks and lights on two air separation tables (Fig. 12). The fractions generated “sinks”, on the one hand, and “separation table underflow”, on the other

## Optimisation of the separation processes, in order to achieve an end-product purity of almost 100%

Zum anderen werden die Anlagen auf Optimierungspotenzial geprüft, angepasst und ggf. weiterentwickelt. Die entsprechenden Versuche mit Elektronik- bzw. Kabelschrott werden in dem 2014 neu eingerichteten Technikum der Schaufler GmbH durchgeführt (Bild 8) – je nach Bedarf in den Prozessbereichen Materialzerkleinerung, Absiebung, Magnet- und Wirbelstromabscheidung sowie Sortierung.

Das Ziel bei der metallischen Verbundstoffaufbereitung ist die Optimierung der Trennprozesse, so dass die Reinheit des Endproduktes bei nahezu 100% liegt. Eine wichtige Grundlage dafür ist die exakte Bestimmung des aufzubereitenden



▲ 9  
Copper/aluminium fines fraction as the sample material for the tests

Kupfer-Aluminium-Feinfraktion als Probenmaterial für die Versuchsreihen

Credit/Quelle: Schaufler GmbH



10 ▲ Cable scrap  
Kabelschrott

Credit/Quelle: Schauffler GmbH

are then combined into a “metal concentrate”. The lights form a third fraction, the “plastic concentrate” (Fig. 13).

The entire vibratory, and thus also the separation, process was controlled in the context of the series of tests on varying composite materials via modification of the most diverse parameters on an IFE air separation table configured as a circular motion screen (Fig. 14) and with the use of a special screen

Materials. Schließlich ist die Zusammensetzung der verschiedenen Inhaltsstoffe ausschlaggebend für die Prozessgestaltung bzw. die erforderliche Anlagenkonfiguration, um marktfähige Produkte zu erzeugen. Im Labor wird daher eine systematische Analyse der Materialzusammensetzung vorgenommen, um festzustellen, wie hoch der jeweilige Gehalt an Eisen und Nichteisenmetallen, wie Aluminium, Zink, Messing oder Blei sowie Kunststoff im Eingangsmaterial ist. Anhand dieser Analyseergebnisse wird entschieden, welche der analysierten Eingangsschrotte für die erforderlichen Aufbereitungsschritte zu Materialströmen zusammengefasst werden können.

#### Wertstoffgewinnung aus Feinfraktionen

Als Probematerial für die Versuchsreihen wurde beispielhaft eine Kupfer-Aluminium-Feinfraktion (Bild 9) verwendet, die bei der Aufbereitung von Kabelschrott (Bild 10) anfällt und üblicherweise einer thermischen Verwertung zugeführt wird. Mithilfe einer Siebanalyse wurde diese Feinfraktion in verschiedene Kornklassen von  $> 2$  mm, 2-0,63 mm, 0,63-0,125 mm und  $< 0,125$  mm geteilt, um sie auf ihren jeweiligen Gehalt an Aluminium, Kupfer und



11 ► Fluff fraction  
Bauschfraktion

Credit/Quelle: Bauverlag



▼ 12  
Air is directed from below on to the fractions to be separated, thus fluidising them  
Die zu trennenden Fraktionen werden von unten mit Luft beaufschlagt und dadurch fluidisiert  
Credit/Quelle: Schaufler GmbH



▼ 13  
Plastics concentrate from the air separation table  
Kunststoffkonzentrat aus dem Lufttrennherd  
Credit/Quelle: Bauerlag

14 ►  
View of the IFE Sort air  
separation table

Blick auf den  
Lufttrennherd IFE Sort

Credit/Quelle: Bauverlag



deck. The variable parameters on the air separation table include, for example, feed rate and feed velocity, speed, centre of gravity displacement and thus the inclination/oscillation angle of the machine, volumetric flow, balance weight, etc.. A specially

## Metal particles down to 125 µm can be recovered as a recyclables concentrate

developed vibration-data measuring system, which is equipped with three individual synchronously activated acceleration sensors, is used to register the movements of the machine (Fig. 15). Evaluation of the data acquired permits the tracking of precise particle motions.

15 ►  
Vibration-data measuring  
system for registration  
of the motions of the  
machine

Schwingdaten-Mess-  
systeme zur Erfassung  
der Bewegungen des  
Apparates

Credit/Quelle: Schaufler GmbH



Kunststoff zu analysieren. Dabei wurde festgestellt, dass bei den kleineren Kornklassen der Kupferanteil ansteigt, während in diesem Bereich der Aluminium- und vor allem der Kunststoffanteil abnimmt. Da die einzelnen Materialanteile mit Werten zwischen 0,9 und 9 g/cm<sup>3</sup> einen relativ hohen Dichteunterschied aufweisen, bot sich eine Sortierung nach dem Merkmal Dichte mit dem besonderen Blick auf die Endfallgeschwindigkeit der einzelnen Partikeln an. Die in den Feinfraktionen enthaltenen Textilfasern bilden zusammen mit Kunststoff- und Metallanteilen voluminöse Bauschfraktionen (Bild 11), die vor einer weiteren Verwertung in einem Spannwellensieb aufgelockert und aufgeschlossen werden müssen. Das aufzubereitende Material wird daher zunächst über ein Spannwellensieb geführt, wobei die metallischen Anteile im Siebunterlauf und die restlichen Anteile (Textil, Kunststoff) im Siebüberlauf ausgetragen werden. Die metallische Fraktion aus dem Siebunterlauf wird anschließend über ein Linearschwingensieb nach Korngrößen klassiert und parallel in 2 Lufttrennherden weiterhin nach Schwer- und Leichtgut aufgegliedert (Bild 12). Die dabei erzeugten Fraktionen – zum einen „Schwergut“, zum anderen „Trenntischunterlauf“ – werden anschließend in ein sogenanntes Metallkonzentrat zusammengeführt. Das Leichtgut bildet als Kunststoffkonzentrat (Bild 13) eine dritte Fraktion.

Im Rahmen der Versuchsreihen mit unterschiedlichen Verbundmaterialien wurde mittels Veränderung verschiedenster Parameter an einem als Freischwinger konzipierten IFE-Lufttrennherd (Bild 14) sowie der Verwendung eines speziellen Siebeinsatzes der gesamte Schwing- und damit auch Trennprozess beeinflusst. Verstellbare Parameter am Lufttrennherd sind z.B. Aufgabemenge und -geschwindigkeit, Drehzahl, Schwerpunktauslenkung und damit Neigung bzw. Schwingwinkel der Maschine, Volumenstrom, Fliehgewicht, etc. Mit Hilfe eines eigens entwickelten Schwingdaten-Messsystems, das mit drei einzelnen synchron geschalteten Beschleunigungssensoren ausgestattet ist, werden die Bewegungen des Apparates erfasst (Bild 15). Anhand der Auswertung der erhobenen Daten lassen sich exakte Partikelbewegungen nachvollziehen.

### Hohes Potenzial

Die Messergebnisse dienen als Grundlage, die Einstellung der erforderlichen Trennparameter je nach Zusammensetzung des Aufgabematerials vorzunehmen und bestimmte Trennschnitte punktgenau festzulegen. Mit einer gezielten Schwerpunktauslenkung durch die Verstellung des Stoßwinkels lässt sich der Schwingwinkel der Maschine exakt bestimmen. Dadurch ist es z.B. gelungen, den Durchsatz im Bereich der Feinfraktionen erheblich zu erhöhen und auch die Trenngüte wesentlich zu verbessern. Durch die zusätzliche Verwendung spezieller Siebeinsätze werden auch feinste Kupferpartikel



### High potential

The measured data is used as the basis for adjustment of the necessary separation parameters to match the composition of the feed material and to specify certain cut-points with spot-on accuracy. Systematic centre of gravity displacement via adjustment of the impact angle makes it possible to determine the machine's oscillation angle precisely. This permitted, for example, a significant increase in throughput in the fines fractions range and also a considerable improvement in separation results. The additional use of special screen decks allows the extraction of even ultra-fine copper particles (Fig. 16). The results of initial tests on a laboratory scale were subsequently confirmed in field testing. Metal particles down to 125 µm can now be recovered as a recyclable concentrate (Fig. 17).

And this is not the end of the story – more series of tests on residual fractions generated in comminution of the most diverse range of scrap fractions are planned, to permit the recovery even of particle sizes

ausgetragen (Bild 16). Nach ersten Versuchen im Labormaßstab ließen sich die Ergebnisse auch im Feldversuch bestätigen. Metallische Partikel können inzwischen in einer Größe bis zu 125 µm als Wertstoffkonzentrat rückgewonnen werden (Bild 17).

Doch damit ist das Ende noch nicht erreicht – weitere Versuchsreihen sind geplant mit Restfraktionen, die bei der Zerkleinerung verschiedenster

◀ 16  
*Fine-copper concentrate*  
Feinkupfer-Konzentrat  
Credit/Quelle: Bauverlag



◀ 17  
*Discharge of the aluminium fraction*  
Austrag der Aluminiumfraktion  
Credit/Quelle: Bauverlag

### Schaufler GmbH

Schaufler GmbH, with some 120 employees, is active primarily in the recycling of steel scrap and non-ferrous metals, and also in waste management and logistics. This Austrian company, founded in 1948, has its registered offices in Ybbs an der Donau, plus two further locations at St Barbara and Vienna, operates a metal products sales outlet at its home location, and is a service-provider in the fields of installation and dismantling.

Schaufler GmbH's core capability is the recovery of ferrous and non-ferrous metals. Waste supplied is separated into individual scrap fractions and processed into high-quality secondary resources. Among other activities, the company recycles metal composites (such as cable scrap, for example), which are then comminuted, sorted, and ultimately routed for reuse in the form of pure-fraction plastic and non-ferrous metal granulates and, in particular, copper granules.

### Schaufler GmbH

Die Schaufler GmbH ist mit rund 120 Mitarbeitern vor allem im Recycling von Stahlschrott und Nichteisen-Metallen sowie im Abfallmanagement und in der Logistik tätig. Das 1948 gegründete österreichische Unternehmen mit Firmensitz in Ybbs an der Donau sowie zwei weiteren Standorten in St. Barbara und Wien betreibt zusätzlich einen Eisenfachmarkt am Hauptstandort und bietet Dienstleistungen in den Bereichen Montage und Demontage an. Kernkompetenz der Schaufler GmbH ist die Aufbereitung von Eisen- und Nichteisenmetallen. Angelieferte Reststoffe werden in einzelne Schrottfractionen getrennt und zu hochwertigen Sekundärrohstoffen aufbereitet. Das Unternehmen verarbeitet u.a. metallische Verbundstoffe, wie z.B. Kabelschrott, die zerkleinert, sortiert und schließlich in Form von sortenreinem Kunststoff- und Nichteisenmetallgranulat – insbesondere Kupfergranulat – einer Wiederverwertung zugeführt werden.

18 ▶

Dipl.-Ing. Helmut Tröbinger, IFE Aufbereitungstechnik GmbH, and Dr. mont. Paul Losbichler, Schaufler GmbH, standing in front of a power-plant turbine rotor which will soon be recycled

Dipl.-Ing. Helmut Tröbinger, IFE Aufbereitungstechnik GmbH, und Dr. mont. Paul Losbichler, Schaufler GmbH vor einer Kraftwerks-Turbine, die demnächst aufbereitet wird

Credit/Quelle: Bauverlag



< 125 µm and their processing to make saleable products. The project partners (Fig. 18) are, in any case, confident that this project, after further modification of the pilot system and of individual process parameters, will soon no longer be just a vision, but reality.

[www.ife-bulk.com](http://www.ife-bulk.com)  
[www.schaufler-metalle.com](http://www.schaufler-metalle.com)

Schrottfractionen anfallen, um auch Partikelgrößen < 125 µm zurückzugewinnen und in verkaufsfähige Produkte aufzubereiten. Die Projektpartner (Bild 18) sind in jedem Fall zuversichtlich, dass dieses Vorhaben mittels einer weiteren Anpassung der Pilotanlage sowie einzelner Prozessparameter nicht mehr nur reine Zukunftsmusik, sondern in absehbarer Zeit Realität sein wird.

#### IFE Aufbereitungstechnik

IFE Aufbereitungstechnik GmbH, founded in 1947 as the “Institute for Research and Development”, is one of the leading manufacturers of machinery and components in conveying, screening, eddy-current systems and magnetic separation technology for the bulk materials industry. This Austrian company, which employs 95 persons, is domiciled in Waidhofen an der Ybbs, and has a representative in virtually all European countries, as well as in North and South America, Australia, Asia and Africa.

IFE Aufbereitungstechnik GmbH's range of products includes electromagnetic and electromechanical vibratory conveyors, mechanical screens and magnetic separators, and also flip-flop screens, hard particle separators, waste screens and flat screens. Applications for IFE machines are therefore not restricted to the classical primary resources sectors of minerals, building materials, coal and steel. The company also provides solutions for processing technology problems in waste management and in the secondary-resources recovery industry.

#### IFE Aufbereitungstechnik

Die 1947 als Institut für Forschung und Entwicklung gegründete IFE Aufbereitungstechnik GmbH ist einer der führenden Hersteller von Maschinen und Komponenten aus den Produktbereichen Förder-, Sieb-, Wirbelstrom- und Magnettechnik für die Schüttgutindustrie. Firmensitz des österreichischen Unternehmens, das 95 Mitarbeiter beschäftigt, ist Waidhofen an der Ybbs, mit zahlreichen Vertretungen in fast allen europäischen Ländern sowie in Nord- und Südamerika, Australien, Asien und Afrika.

Das Produktportfolio der IFE Aufbereitungstechnik GmbH umfasst elektromagnetische wie elektromechanische Vibrationsförderer, Siebmaschinen und Magnetscheider sowie Spannwellensiebe, Hartstoffseparatoren und Müll- und Flachsiebe. Der Einsatzbereich der IFE-Anlagen beschränkt sich damit nicht nur auf den klassischen Primärrohstoffbereich, wie Steine & Erden, Kohle und Stahl. Das Unternehmen bietet auch Lösungen für aufbereitungstechnische Problemstellungen in der Abfallwirtschaft und sekundärrohstoffaufbereitenden Industrie.

## Switching over and moving up

- ▶ When Pascal Frémin started his company Ecosys in 1993, he did so with a clear goal. He wanted business success to go hand-in-hand with responsibility for sustainability and the environment. It started with composting, and now the focus is on the production of renewable energy.

## Umstieg zum Aufstieg

- ▶ Als Pascal Frémin 1993 sein Unternehmen Ecosys gründete, hatte er ein klares Ziel vor Augen: Geschäftlicher Erfolg sollte untrennbar mit Verantwortung für die Umwelt und Nachhaltigkeit verbunden sein. War es anfangs die Kompostierung, so ist heute die Herstellung erneuerbarer Energie ein zentrales Thema.

**E**cosys is one of the big players in France when it comes to the treatment of green waste and woody biomass. Ecosys has a solution for everything having to do with the subject. That includes the production of compost in one of over 15 composting systems and the associated marketing of substrates and soil for gardening and landscaping. The company also has a modern machine park with shredders and screens just waiting to do contract work on French green cuttings.

**D**as Unternehmen Ecosys ist in Frankreich einer der großen Player, wenn es um die Verwertung von Grünabfällen und holziger Biomasse geht. Ecosys hat für alles eine Lösung: Das Unternehmen bietet neben der Erzeugung von Kompost auf einer der mehr als 15 Kompostanlagen auch die dazugehörige Vermarktung von Substraten und Erden rund um den Garten- und Landschaftsbau an. Dazu steht auch ein moderner Maschinenpark mit Schreddern und Sieb-

▼ *Getting into the biomass business was a challenge for Pascal Frémin. Success came with the right choice of machine*

*Der Einstieg ins Biomassegeschäft war für Pascal Frémin eine Herausforderung. Der Erfolg kam mit der richtigen Maschinenteknik*  
Credit/Quelle: Komptech GmbH





**Pulling together:** From left to right Christophe Hantsch (Komptech distributor in France) Pascal Frémin, Ewald Konrad and Filip Daniels (both Komptech)

Alle ziehen an einem Strang: v.l.n.r. Christophe Hantsch (Komptech Vertriebspartner für Frankreich) Pascal Frémin, Ewald Konrad und Filip Daniels (beide Komptech)

Credit/Quelle: Komptech GmbH

**“Whatever you put in it, the Axtor makes the best of it.”** Pascal Frémin is happy with the way it shreds

„Egal welches Inputmaterial – der Axtor macht immer das Beste daraus.“ Pascal Frémin ist von der Zerkleinerungsleistung seiner Maschine überzeugt

Credit/Quelle: Komptech GmbH

In addition to all this, in the last few years a new business area around woody biomass has come into being. Pascal Frémin considers it to have great potential, for him personally and also for the industry as a whole. “Right now we already do 40% of our business with biomass fuels, as against zero just four years ago. The market has grown incredibly fast, and I estimate it right now to be worth



## Production of compost in one of over 15 composting systems

maschinen bereit, der nur darauf wartet, französischen Grünschnitt in Dienstleistung zu verarbeiten.

Parallel dazu ist jedoch in den letzten Jahren rund um die holzige Biomasse ein neues Geschäftsfeld entstanden, das für Pascal großes Potenzial besitzt – nicht nur für ihn persönlich, sondern für die gesamte Branche. „Heute machen wir bereits 40% unseres Umsatzes mit Brennstoff aus Biomasse, vor vier Jahren war es noch null. Der Markt ist irrsinnig schnell gewachsen, ich schätze den Umfang derzeit auf 300 Mio. €. Ich wäre nicht überrascht, wenn es in den nächsten fünf Jahren zu einer weiteren Verdoppelung käme.“

### Der Zug fährt Richtung Biomasse

Angekündigt hat sich diese Umwälzung bereits in den Jahren 2005 und 2006. Pascal Frémin erinnert sich: „Wir spürten, dass die Kompostierung allmählich eine Sättigung erreicht hatte, und auch, dass die Preise fielen. Zugleich machte überall der Begriff ‚Brennstoff aus Biomasse‘, also die Herstellung von erneuerbaren Brennstoffen aus holzigem Grün-

schnitt, die Runde.“ Frémin ist überzeugt, dass er alle Trümpfe in der Hand hat: Er verfügt über Zugang zu Grünschnitt, hat Aufbereitungsplätze, oft in der Nähe von den Biomassekraftwerken, samt der notwendigen Logistik – und die richtigen Maschinen.

### Großes im Sinn

Auch will er keine kleinen Brötchen backen, sondern trat an die großen französischen Energieerzeuger Électricité de France (EDF) und Engie SA heran, um sich als Just-in-time-Lieferant für Biobrennstoffe anzubieten. Die Verhandlungen gelangen, doch der Start verzögerte sich. „Von 2008 bis 2012 war es kaum möglich, Erfahrungen in der Aufbereitung zu sammeln. Und dann, im Jahr 2012, gingen in unserer Region alle großen Biomassekraftwerke fast gleichzeitig in Betrieb.“

Da hieß es schnell sein. Pascal Frémin vertiefte sich in die Materie, wollte die Prozesse seiner Kunden und ihre Anforderungen ganz genau ergründen. Er startete umfangreiche Versuche, um das Gelernte mit seinen Maschinen sofort umzusetzen. Schnell wurde klar, dass für die Siebtechnik ein Drei-Fraktionensieb die optimale Lösung war. Bald darauf stand eine Multistar L3, geliefert vom französischen Vertriebspartner Hantsch, am Hof.

### Lösung dringend gesucht

Doch am Beginn der Aufbereitung – der Zerkleinerung – zeichnete sich ein massives Problem ab: Die schnell laufenden Zerkleinerer eines namhaften deutschen Herstellers, die bisher in der Kompostierung gute Dienste leisteten, waren nicht in der Lage,





about 300 million €. I wouldn't be surprised if we saw it double again in the next five years."

### The market is headed towards biomass

This shift had already started to make itself known in 2005/2006. Frémin remembers: "We could tell that composting was gradually reaching saturation, and prices were starting to fall. At the same time, the term 'biomass fuel' i.e. the production of renewable fuel from woody green cuttings started to make the rounds." Frémin was confident that he holds all the trump cards. He had access to green cuttings, processing sites – often close to biomass power plants – and the necessary logistics and machinery.

### Thinking big

He wasn't interested in small potatoes. He approached the large French energy producers Électricité de France (EDF) and Engie SA to offer his services as a just-in-time supplier of organic fuels. Negotiations were successful but the start was delayed. "From 2008 to 2012 it was nearly impossible to get experience in processing. But then in 2012 all the big biomass generators in our region started operations almost simultaneously."

So he had to be fast. Frémin dug into the subject to get a detailed understanding of his customers' process and needs. He undertook extensive trials to put what he had learned into practice with his machines. It quickly became clear that a three-fraction screen

das gewünschte Produkt herzustellen. Pascal Frémin schildert die damalige Situation: „Der Prozess ließ sich von Anfang an nicht wirtschaftlich darstellen. Wir haben zu viele Feinteile produziert, oder umgekehrt, zu wenig Produkt aus dem Ausgangsmaterial erzeugt. Die Maschinen liefen am Limit, trotzdem haben wir unsere Verpflichtungen kaum geschafft. Auch wurde des Öfteren eine ganze LKW-Ladung aufgrund nicht passender Qualität zurückgeschickt.“ Auch der Hersteller hatte keine Lösung parat, und so war für Pascal Frémin klar, dass er auf eine Alternative umsteigen musste.

### Newcomer als Testsieger

Er lud Hersteller zu einem großen Test und bewertete mit seinem neu erworbenen Wissen die Zerkleinerungsqualität, die Durchsatzleistung und die

▲ Six Axtors work for Ecosys. One of them is on the job at the processing site in Nantes

Sechs Axtoren stehen derzeit in Diensten von Ecosys. Einer davon ist gerade auf dem Aufbereitungsplatz in Nantes im Einsatz

Credit/Quelle: Komptech GmbH

## A three-fraction screen was the best solution for screening

Anfälligkeit gegen Störstoffe. Bald gab es einen Favoriten – der zugleich ein Newcomer ist. „Die Fähigkeiten des Axtors waren klar über denen der Mitbewerber. Mit keiner anderen Maschine habe ich aus den unterschiedlichen Materialien so viel an Brennstoff erzeugen können.“



*The right technology can turn even low-grade input material into high-grade fuel: shredding with the Axtor, screening with the Multistar L3 and removal of plastic and stones with the Hurrifex*

*Auch schlechteres Ausgangsmaterial wird mit der richtigen Aufbereitungstechnik zu hochwertigem Brennstoff: Zerkleinerung mit dem Axtor, dann die Siebung mittels Multistar L3 und zum Abschluss Abtrennen des Plastiks und der Steine mit dem Hurrifex*

Credit/Quelle: Komptech GmbH

was the best solution for screening. Soon thereafter a Multistar L3 star screen was delivered by French sales partner Hantsch.

### Solutions urgently needed

But there was a big problem at the front end of the process, the shredding/chipping. The high-speed shredder by a well-known German manufacturer, which had heretofore given good service for composting, was not able to deliver the desired output. Frémin recalls the situation: “From the beginning, it was not possible to make the process economical. We made too many fines, or rather, too little product from the input material. The machines were running flat-out, yet we were barely meeting our commitments. And often customers would send back entire truckloads because the quality wasn’t up to par.” The manufacturer was unable to offer a solution, so it was clear to Frémin that he would have to look for an alternative.

### The newcomer wins the test

He invited manufacturers to a big test and used his newly acquired knowledge to assess the machines’ shred quality, throughput and sensitivity to contraries.

## Our strategy is to take lower value feedstocks and turn them into higher value products

One machine – the newest one – quickly took the lead. “The Axtor was clearly superior to the competition. No other machine let me make so much fuel from all the different feedstocks.”

But before Frémin made his final decision, he wanted to see where the Axtor came from and get an idea of the company behind it. A visit to Komptech headquarters in Frohnleiten/Austria sealed the deal. Shortly thereafter Pascal Frémin signed an order for six Axtor 6010s in his office in Nantes.

### Ready to meet the challenges

“It would be odd if a new machine like the Axtor didn’t have a teething problem or two”, says Frémin

Doch bevor Pascal Frémin eine endgültige Entscheidung traf, wollte er quasi die Geburtsstätte des Axtors besuchen und sich so ein Bild des Unternehmens hinter der Maschine verschaffen. Ein Besuch in Frohnleiten/Österreich am Hauptsitz des Herstellers wirkte als Bestärkung und gipfelte in einem Vertrag über sechs Maschinen des Typs Axtor 6010, den Pascal Frémin wenig später in seinem Büro in Nantes unterzeichnete.

### Bereit für Herausforderungen

„Es wäre nicht normal, wenn ein so neues Produkt wie der Axtor völlig ohne die eine oder andere Kinderkrankheit daher käme“, weiß Pascal Frémin aus langjähriger Erfahrung, „aber ich habe dieses Risiko gleichsam als Herausforderung in Kauf genommen. Ich weiß, was diese Maschine kann, und ich weiß, dass ich den Leuten von Komptech und Hantsch vertrauen kann. In enger Zusammenarbeit haben wir Probleme Schritt für Schritt gelöst.“

Eine zuverlässige Partnerschaft ist wichtig, denn Herausforderungen gibt es genug. „Unsere Strategie ist es, aus einem niedriger wertigen Ausgangsmaterial, wie es Grünschnitt, Ast- und Strauchschnitt oder Wurzelstöcke eben sind, ein hochwertiges Endprodukt herzustellen“, gibt Pascal Frémin Einblick in sein Geschäftsmodell. Konkurrent auf Produktebene sind dabei Hackschnitzel, die in letzter Zeit in immer größerer Menge am Markt vorhanden sind – nicht zuletzt durch die warmen Winter der letzten Jahre. „Das drückt den Preis für Hackschnitzel

und damit auch den Preis unserer Produkte, da es die Kunden gewohnt sind, für Biomasse-Brennstoffe weniger zu bezahlen. Umso wichtiger ist es für uns, durch schlaue Aufbereitungstechniken mit effizienten Maschinen diesen Preisunterschied und damit auch unsere Abnehmer zu halten.“

Die Ziele von Pascal Frémin und Ecosys sind ambitioniert. 2020 möchte man mit Brennstoff aus erneuerbarer Energie 20 Mio. € Umsatz machen. Wichtige Mitstreiter in diesem Unterfangen sind neben dem Axtor auch Multistar Sternsiebe und Separatoren zur Qualitätsverbesserung wie der Stonefex oder Hurrifex. Sein Ziel, einen Beitrag für eine lebenswertere Umwelt zu schaffen, wird Pascal Frémin auf jeden Fall erreichen.

from long experience, “but I accepted the risk as a kind of challenge. I knew what the machine could do and I knew that I could trust the people at Komptech and Hantsch. Working in close cooperation, we solved the issues step by step.”

A solid relationship is important, because there is no lack of challenges. “Our strategy is to take lower value feedstocks like green cuttings, branches and shrub cuttings, and rootstocks, and turn them into higher value products”, says Frémin of his business model. At the product level he competes with the chips that have started to come onto the market in quantity, not least due to the warm winters in recent years. “That puts pressure on prices for chips and thus the amount we can get for our products, since customers get used to paying less for biomass fuel. That makes it all the more important for us to use clever processing techniques and efficient machines to keep the price difference and so our customers.”

Pascal Frémin and Ecosys have ambitious goals. In 2020 the company wants to make 20 million € in revenue with fuel from renewable sources. Important assets in this push will be the Axtor, Multistar star screens, and quality-boosting separators like the Stonefex and Hurrifex. Frémin looks certain to reach his goal of contributing to a more livable environment

[www.ecosys.fr](http://www.ecosys.fr)  
[www.komptech.com](http://www.komptech.com)



▲ Making fuel is a team effort. From left to right Rodolphe Lemesle, Pascal Frémin and Romuald Cousseau in front of a mechanical team member – a Stonefex stone separator

Brennstoffherstellung ist Teamarbeit: v.l.n.r. Rodolphe Lemesle, Pascal Frémin und Romuald Cousseau. Im Hintergrund ein „mechanischer Mitarbeiter“ – ein Stonefex Steinseparator

Credit/Quelle: Komptech GmbH

## Imprint | Impressum

**recovery**  
Recycling Technology Worldwide

6<sup>th</sup> Volume 2015/6, Jahrgang  
[www.recovery-worldwide.com](http://www.recovery-worldwide.com)

**Publisher/Herausgeber**  
**Bauverlag BV GmbH**  
Avenwedder Straße 55  
Postfach 120/PO Box 120  
33311 Gütersloh  
Deutschland/Germany  
[www.bauverlag.de](http://www.bauverlag.de)

**Editor-in-Chief/Chefredakteurin**  
Dr. Petra Strunk Telefon +49 5241 80-89366  
E-Mail: [petra.strunk@bauverlag.de](mailto:petra.strunk@bauverlag.de)  
(Responsible for the content/Verantwortlich für den Inhalt)

**Editorial board/Redaktion**  
Ulrike Mehl Telefon +49 5241 80-89367  
E-Mail: [ulrike.mehl@bauverlag.de](mailto:ulrike.mehl@bauverlag.de)

**Editors Office/Redaktionsbüro**  
Simone Helmig Telefon +49 5241 80-41582  
E-Mail: [simone.helmig@bauverlag.de](mailto:simone.helmig@bauverlag.de)

**Advertisement/Head of Sales**  
Jens Maurus Telefon +49 5241 80-89278  
E-Mail: [jens.maurus@bauverlag.de](mailto:jens.maurus@bauverlag.de)

**Head of International Sales**  
Ingo Wanders Telefon +49 5241 80-41973  
E-Mail: [ingo.wanders@bauverlag.de](mailto:ingo.wanders@bauverlag.de)

**Head of Digital Sales**  
Axel Gase-Jochens Telefon +49 5241 80-7938  
E-Mail: [axel.gase-jochens@bauverlag.de](mailto:axel.gase-jochens@bauverlag.de)

**Auslandsvertretungen/Representatives**  
Italien/Italy  
Ediconsult Internazionale S.r.l.  
Piazza Fontane Marose, 3, 16123 Genova  
Telefon +39 010 583684 | Fax +39 010 566578  
[costruzioni@ediconsult.com](mailto:costruzioni@ediconsult.com)

Advertisement Price List No.6 dated Oct. 1, 2015  
is currently valid  
Anzeigenpreisliste Nr. 6 vom 01.10.2015  
ist aktuell gültig

**Managing Director/Geschäftsführer**  
Karl-Heinz Müller Telefon +49 5241 80-2476

**Publishing Director/Verlagsleiter**  
Markus Gorisch Telefon +49 5241 80-2513

**Marketing and Sales**  
Michael Osterkamp Telefon +49 5241 80-2167  
E-Mail: [michael.osterkamp@bauverlag.de](mailto:michael.osterkamp@bauverlag.de)

**Subscription Department/Leserservice + Abonnements**  
Subscriptions can be ordered directly from the publisher or at any bookshop.  
Abonnements können direkt beim Verlag oder bei jeder Buchhandlung bestellt werden.

Bauverlag BV GmbH, Postfach 120/PO Box 120,  
33311 Gütersloh, Deutschland/Germany

The Readers' Service is available on Monday to Friday from 9 a.m. to 12 a.m. and 1 p.m. to 5 p.m. (on Friday until 4 p.m.).  
Der Leserservice ist von Montag bis Freitag persönlich erreichbar von 9.00 bis 12.00 und 13.00 bis 17.00 Uhr (freitags bis 16.00 Uhr).  
Telefon +49 5241 80-90884  
free of charge/kostenfrei  
E-Mail: [leserservice@bauverlag.de](mailto:leserservice@bauverlag.de)  
Telefax +49 5241 80-690880

**Subscription rates and period/ Bezugspreise und -zeit**  
AT recovery is published with 6 issues per year.  
Annual subscription (including postage):  
AT recovery erscheint mit 6 Ausgaben pro Jahr.  
Jahresabonnement (inklusive Versandkosten):  
Germany/Inland: € 115,00  
Students/Studenten: € 68,00  
Other countries/Ausland: € 154,00  
(with surcharge for delivery by air mail/  
die Lieferung per Luftpost erfolgt mit Zuschlag)  
Single issue/Einzelheft: € 20,00  
(incl. postage/inkl. Versandkosten)

A subscription is valid initially for 12 months and after that it can be cancelled by giving notice in writing no later than four weeks before the end of a quarter.

Ein Abonnement gilt zunächst für 12 Monate und ist danach mit einer Frist von 4 Wochen zum Ende eines Quartals schriftlich kündbar.

**Publications**  
Under the provisions of the law the publishers acquire the sole publication and processing rights to articles and illustrations accepted for printing. Revisions and abridgements are at the discretion of the publishers. The publishers and the editors accept no responsibility for unsolicited manuscripts. The author assumes the responsibility for the content of articles identified with the author's name. Honoraria for publications shall only be paid to the holder of the rights. The journal and all articles and illustrations contained in it are subject to copyright. With the exception of the cases permitted by law, exploitation or duplication without the consent of the publishers is liable to punishment. This also applies for recording and transmission in the form of data. General terms and conditions can be found at [www.bauverlag.de](http://www.bauverlag.de)

**Veröffentlichungen**  
Zum Abdruck angenommene Beiträge und Abbildungen gehen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in das alleinige Veröffentlichungs- und Verarbeitungsrecht des Verlages über. Überarbeitungen und Kürzungen liegen im Ermessen des Verlages. Für unaufgefordert eingereichte Beiträge übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr. Die inhaltliche Verantwortung mit Namen gekennzeichnete Beiträge übernimmt der Verfasser. Honorare für Veröffentlichungen werden nur an den Inhaber der Rechte gezahlt. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung oder Vervielfältigung ohne Zustimmung des Verlages strafbar. Das gilt auch für das Erfassen und Übertragen in Form von Daten. Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Bauverlages finden Sie vollständig unter [www.bauverlag.de](http://www.bauverlag.de)

**Setting and lithography/Satz und Litho**  
Mohnd Media Mohndruck GmbH, Gütersloh/Germany

**Printers/Druck**  
Bösmann Medien und Druck GmbH & Co. KG  
Ohmstraße 7, 32758 Detmold/Germany

## Pollutec: Serving international cooperation in the environment industry

- ▶ One of the leading trade show for the environment and energy markets, Pollutec 2016 will bring together 2500 exhibitors and 60000 visitors from all over the world from 29<sup>th</sup> November to 2<sup>nd</sup> December at Eurexpo Lyon. For the show's 27<sup>th</sup> edition, every detail will be taken care of to foster the development of international relations between those operating in these markets.

## Pollutec – im Dienst der internationalen Zusammenarbeit auf den Märkten des Umweltsektors

- ▶ Als eine der führenden Umwelt- und Energiemessen vereint die Pollutec 2016 vom 29. November bis 2. Dezember 2500 Aussteller und 60000 Besucher aus der ganzen Welt auf dem Messegelände Lyon Eurexpo. Für ihre 27. Ausgabe lässt die Messe nichts unversucht, um den Ausbau der internationalen Beziehungen der Marktakteure zu erleichtern.

Since its creation, Pollutec has continued to attract large numbers of international visitors. Every show now brings in nearly 11000 visitors from a hundred different countries. Their aims are quite precise: they wish to develop technological and commercial partnerships, obtain technical information, discover the latest international offers and innovations, and meet up with the best suppliers. Made up for the most part (92%) of decision-makers and specifiers, 95% of these professionals declare themselves

Seit ihrer Gründung erfreut sich die Pollutec eines streuen und stetig wachsenden internationalen Publikums. Jede Ausgabe vereint nunmehr knapp 11000 Besucher aus einhundert Ländern, die ganz konkrete Ziele haben: Sie möchten ihre technologischen und kommerziellen Partnerschaften ausbauen, technische Informationen erhalten, das internationale Angebot sowie die neuesten Innovationen kennenlernen und Zulieferer finden. Diese Branchenvertreter sind fast ausschließlich Entscheider (92%),

**Pollutec 2016 will bring together 2500 exhibitors and 60 000 visitors from all over the world**

satisfied with their visit. Pollutec is thus an ideal meeting-point for companies in the eco-industry seeking to export their expertise, equipment, technology and services.

In this respect, it should be noted that the French eco-industry sector is particularly dynamic overseas: exports in 2014 totalled € 8.75 billion, mainly in the recovery of raw materials, waste water and renewable energy sectors<sup>1</sup>. These exports go to the European

die zu 95% zufrieden mit ihrem Messebesuch sind. Pollutec ist also der ideale Treffpunkt für Unternehmen des Umweltsektors, die ihr Know-how, ihre Ausrüstungen, Technologien oder Dienstleistungen exportieren möchten.

Im Jahr 2014 betrug der Export des französischen Öko-Marktes 8,75 Mrd. €, in erster Linie in den Bereichen Materialverwertung, Abwasser und erneuerbare Energien<sup>1</sup>. Diese Exporte gehen in die

<sup>1</sup> The other French sectors that are active internationally are the management of water resources, waste products, energy saving, and the management of air quality. Source: "Chiffres et Statistiques" No. 755, April 2016, CGDD and SOeS.

<sup>1</sup> Die anderen international tätigen französischen Bereiche sind das Wasserressourcenmanagement, die Abfallwirtschaft, das Energiemanagement und die Luftreinhaltung. Quelle: Chiffres et Statistiques n°755, April 2016, CGDD und SOeS.

Union, Switzerland, the Maghreb countries, West Africa, and also China and the United States.

At the same time, Pollutec 2016 is expecting over 700 exhibitors from countries outside France and numerous national pavilions. By mid May, eleven national pavilions were already confirmed: Flanders, Wallonia, Luxembourg, the Netherlands, Saxony, Bavaria, Austria, Switzerland, the Czech Republic, China and Japan. Exhibitors already registered were from Europe (EU<sup>2</sup>, Switzerland and Monaco), from Turkey, from Israel, from China and from South Korea. All these indicators lead us to anticipate a 2016 edition that will be highly promising in terms of international cooperation.

### A highly effective introduction network for your meetings and contacts

To enable each visitor and exhibitor to contact the international professionals that they wish to meet, Pollutec can rely on a particularly complete and effective network of contacts to introduce you to the right people.

Specifically, the show has a network of international representatives in 40 countries (in Europe, Africa, the Americas, Asia and the Middle-East). Well-versed in local habits and cultures, the role of these agents and their offices is to identify the main players and decision-makers in each country concerned. The show is expecting numerous official international delegations made up of high-level political representatives and decision-makers from Africa (Burkina Faso, Cameroon, Ivory Coast, Gabon, Kenya, Senegal, South Africa, etc.), from Asia (Hong Kong, India, Singapore, Thailand, etc.), and also from Germany, Russia, etc.

Europäische Union, die Schweiz, den Maghreb, nach Westafrika, aber auch nach China und in die USA.

Parallel dazu erwartet die Pollutec 2016 mehr als 700 Aussteller aus dem Ausland, die sich in zahlreichen Länderpavillons präsentieren. Mitte Mai waren bereits elf Länderpavillons bestätigt: Flandern, Wallonien, Luxemburg, Niederlande, Sachsen, Bayern, Österreich, Schweiz, Tschechische Republik, China und Japan. Die bereits angemeldeten Aussteller kommen aus Europa (EU<sup>2</sup>, Schweiz und Monaco), der Türkei, Israel, China und Südkorea. Eine Reihe von Indikatoren, die eine für internationale Kooperationen sehr fruchtbare Ausgabe 2016 erwarten lassen.

### Kontakte und Austausch – so einfach wie nie

Um jedem Besucher und Aussteller die Möglichkeit zu geben, internationale Branchenvertreter zu treffen, die seinen Bedürfnissen entsprechen, stützt sich Pollutec auf ein besonders umfassendes und effizientes Instrument der Kontaktherstellung.

Die Messe verfügt insbesondere in 40 Ländern (Europa, Afrika, Nord- und Südamerika, Asien, Mittlerer Osten) über ein Netzwerk an Länderagenturen: Diese Vertreterbüros sind tief in der örtlichen Kultur verankert und haben die Aufgabe, die wichtigen Akteure und Entscheider des jeweiligen Landes zu identifizieren. So erwartet die Messe zahlreiche offizielle internationale Delegationen, die sich aus Spitzenvertretern aus Politik und Wirtschaft zusammensetzen und aus Afrika (Burkina Faso, Kamerun, Elfenbeinküste, Gabun, Kenia, Senegal, Südafrika ...), aus Asien (Hongkong, Indien, Singapur, Thailand ...), aber auch aus Deutschland, Russland und weiteren Ländern kommen.

<sup>2</sup> Austria, Belgium, the Czech Republic, Denmark, Finland, Germany, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Poland, Portugal, Spain and Sweden

<sup>2</sup> Deutschland, Belgien, Dänemark, Finnland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Spanien, Schweden und Tschechische Republik



◀ Pollutec 2014  
Credit/Quelle: Pollutec

Panel discussions at  
the Pollutec 2014

Podiumdiskussion auf  
der Pollutec 2014

Credit/Quelle:  
Pollutec, © Stéphane Laure



For the first time this year, the organizers have decided to establish prior to the show a project identification platform. This new system will be based on the voluntary declaration by visitors, when they apply for their identification badges, of any specific projects that they are currently involved in. All the projects declared in this way will then be listed in a platform that can be freely consulted by exhibitors, and thanks to which it will then be possible to get in touch with the contact persons indicated. The geographical origin of the persons making the declarations, together with the location or area of the world in which they intend to launch their projects will be among the various parameters taken into consideration. During the show, Pollutec will host the fourth edition of the Green Days, a series of meetings of business people and specialists organised by Enterprise Europe Network, dedicated to innovation and to providing companies with international contacts, in partnership with the Chamber of Commerce of the Rhône-Alpes Region. At the same time, various special operations will also take place during the four days of the show. In conjunction with Business France, Pollutec 2016 is continuing again this year and further developing its Espace Afrique (Africa Space) for which it is mobilising local, national and inter-governmental players (e.g., ECOWAS, UEMOA, etc.). It also proposes a special focus on Latin America and on the opportunities available in this region of the world, particularly with regard to its cities, its agriculture and its coastal regions.

#### Vietnam is this year's Guest of Honour

A country currently enjoying strong growth, but also highly exposed to climatic risks, Vietnam is committed to a development strategy based on openness and

In diesem Jahr richten die Veranstalter erstmals vor dem Beginn der Messe eine Informationsplattform für Projekte ein. Dieses neue Instrument basiert auf der freiwilligen Mitteilung konkreter Projekte, die von Besuchern bei der Beantragung ihres Badges genannt werden. Alle auf diese Weise genannten Projekte werden auf einer von den Ausstellern frei einsehbaren Plattform zusammengetragen, über die eine direkte Kontaktaufnahme mit den angegebenen Projektträgern möglich ist. Zu den verschiedenen einsehbaren Parametern zählt neben dem geografischen Standort des Projektträgers auch der Ort oder Bereich, in der Welt, an dem er sein Projekt verwirklichen möchte. Während der Messe begrüßt die Pollutec ferner die 4. Ausgabe der Green Days. Dieser Experten-Treffpunkt wird von der Industrie- und Handelskammer der Region Rhône-Alpes zusammen mit dem Enterprise Europe Network organisiert, einem sich der Innovation und Internationalisierung von Unternehmen widmenden europäischen Netzwerk.

Parallel dazu sind während der vier Messtage zahlreiche Sonderaktionen geplant. Pollutec 2016 verlängert und entwickelt zusammen mit Business France den Espace Afrique, für den sie lokale, regionale und nationale Akteure (z. B.: Cédéao, UMAO ...) gewinnen konnte. Ferner wirft die Messe ein besonderes Schlaglicht auf Lateinamerika und die Chancen, die sich derzeit in dieser Region der Welt bieten, insbesondere in den Bereichen Stadtentwicklung, Landwirtschaft und Küsten.

#### Ehregast Vietnam

Als Land mit hohen Wachstumsraten, das allerdings auch großen klimatischen Risiken ausgesetzt ist, hat sich Vietnam einer Entwicklungsstrategie verschrieben, die auf Öffnung und Diversifizierung beruht.

diversification. It is currently re-orienting its industrial production towards household electronic goods, vehicle and boat manufacturing, and the production of environment-friendly goods. The themes of the sustainable city – access to drinking water, desalination, recycling of waste water, the management of urban waste, energy savings and renewable energy sources – are the main subjects of concern for the public authorities, together with the management of natural risks (e.g., sea level rise, saltwater intrusion into

Es richtet aktuell seine Industrieproduktion neu auf den Bereich elektronische Haushaltsgeräte, die Automobil- und Schiffsherstellung sowie die Fertigung umweltverträglicher Güter aus. Die Themen der nachhaltigen Stadt – Zugang zu sauberem Trinkwasser, Entsalzung, Abwasserbehandlung, Müllverwertung, Energiesparen und erneuerbare Energien – stellen die wichtigsten Aktionsfelder der staatlichen Behörden dar, abgesehen von der Eindämmung von Umweltrisiken (wie Überschwemmungen, Versal-

## Pollutec 2016 is expecting over 700 exhibitors from countries outside France

freshwater aquifers, violent monsoons) and the introduction of more responsible production systems. Green energy and growth are also among the key themes for the country in terms of development and investment. The Vietnam Country of the Year operation takes the form of the organisation of a vast official pavilion, the presence of a large delegation from Ho Chi Minh City, various thematic conferences and specific interviews in our TV studio. Working meetings are also planned so as to enable Vietnamese professionals to dialogue with specialists from the field of project management who will be attending the show. Strongly focused on the transfer of skills and training, these practical workshops will for example deal with issues linked to the drawing up of specifications or responses to calls to tender.

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

### About Pollutec 2016

Organised by Reed Expositions from 29 November to 2 December at Eurexpo Lyon, Pollutec 2016 brings together all industry sectors linked to the environment: waste/recycling of raw materials, water and waste water, energy, instrumentation/metrology/automation, air, sites and soils, risks, responsible purchasing/CSR in an area of 100 000 m<sup>2</sup>. It proposes in parallel five focus areas to examine a number of major global themes: the sustainable city, sustainable industry in the future, the aquatic and coastal environment, agriculture, hospitals and sustainable development. The flagship event for environmental innovations since 1978, Pollutec exhibits some 200 innovative solutions every year on its stands and during its lectures and prize-giving ceremonies. It will go even further this year, introducing innovation spots, specific exhibition areas co-hosted by professional, institutional and academic partners, together with eco-innovative start-up clusters. For its part, the global program of lectures includes talks dealing with the aids and obstacles to innovation in each sector.

zung des Grundwassers, heftige Monsune) und der Einführung einer an Nachhaltigkeit orientierten Produktion. Grüne Energie und grünes Wachstum zählen übrigens zu den Schlüsselthemen des Landes im Bereich Wirtschaftsförderung und Investitionen. Die Aktion Vietnam à l'honneur gliedert sich in die Organisation eines großen offiziellen Pavillons, einer starken Präsenz von Ho Chi Minh Stadt, verschiedenen Themenvorträgen und speziellen Interviews auf der TV-Plattform. Zudem sind Arbeitssitzungen geplant, bei denen vietnamesische Branchenvertreter mit den bei der Messe anwesenden Experten für Projektmanagement diskutieren können. Diese Workshops sind stark auf den Kompetenztransfer und die Weiterbildung ausgerichtet, wozu sie beispielsweise Themen wie die Aufstellung eines Lastenhefts oder Teilnahmen an Ausschreibungen behandeln.

### Über die Pollutec 2016

Die von Reed Expositions vom 29. November bis 2. Dezember auf dem Messegelände Eurexpo veranstaltete Pollutec 2016 vereint auf 100 000 m<sup>2</sup> alle Bereiche des Umweltsektors: Abfall/Abfallverwertung, Wasser und Abwasser, Energie, Instrumentierung/Messtechnik/Automation, Luft, Standorte und Böden, Risikomanagement, nachhaltiger Einkauf/CSR. Das Messeangebot ist in fünf Bereiche gegliedert, die zentrale Themen behandeln: nachhaltige Stadt, nachhaltige Industrie der Zukunft, Meere und Küsten, Landwirtschaft, Krankenhaus und nachhaltige Entwicklung. Als zentraler Schauplatz für Innovationen im Umweltbereich präsentiert die Pollutec seit 1978 Jahr für Jahr an die 200 innovativen Lösungen an Ständen, bei Vorträgen oder Preisverleihungen. In diesem Jahr geht sie mit der Einrichtung von *îlots de start-up éco-innovantes* sowie der *spots innovations* noch einen Schritt weiter: Dabei handelt es sich um Ausstellungsbereiche, die gemeinsam von Unternehmen, Einrichtungen und Partnerschulen betrieben werden. Das allgemeine Vortragsprogramm wiederum beschäftigt sich unter anderem mit Kräften, die in den verschiedenen Branchen Innovationen hemmen oder fördern.

## Halftime of the project RUN

- ▶ The main objective of the project "RUN" (ReUse Notebook) is to build and implement an integrated large-scale system for collecting, refurbishing, and remarketing used notebooks and similar devices from private households as well as small and medium-sized enterprises (SMEs). The collection of notebooks will, at first, focus on the German and Austrian market. The focus for remarketing activities will, at first, be Poland, Germany and Austria. The Eco-Innovation project RUN aims to promote the reuse of end-of-life notebooks. It was launched in November 2014 and will run for 36 months.

## Halbzeit beim RUN-Projekt

- ▶ Hauptziel des „RUN“-Projekts (ReUse Notebook) ist der Aufbau und die Umsetzung eines integrierten Systems für Sammlung, Wiederaufarbeitung und Wiederverkauf gebrauchter Notebooks und ähnlicher Geräte aus privaten Haushalten sowie von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU). Die Sammlung von Notebooks konzentriert sich zunächst auf den deutschen und österreichischen Markt. Im Fokus der Wiederverkaufsaktivitäten stehen vorerst Polen, Deutschland und Österreich. Das Eco-Innovation Projekt RUN, das im November 2014 gestartet wurde und 36 Monate laufen wird, soll die Wiederverwendung gebrauchter Notebooks fördern.

### Authors/Autoren

Dr. Ralf Brüning, Julia Wolf  
Dr. Brüning Engineering UG, Kirchenstr. 26, 26919 Brake/Germany  
www.dr-bruening.de, info@dr-bruening.de, +49 4401 7049760

1 ▶  
*Notebooks for reuse*  
*Notebooks zur Wiederverwendung*  
Photo: Dr. Ralf Brüning





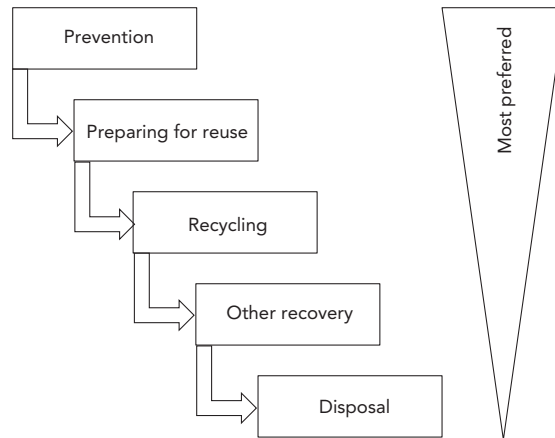
The treatment of end-of-life products (e.g. notebooks) in Europe is subject to the European Framework Directive [1]. It sets the basic concepts of European waste policy. According to the directive, a recycling society that focuses mainly on waste prevention should be established within the EU. A core element of this approach is the definition of a hierarchy of waste management options, which is shown in **Figure 2**.

According to article 4 (1) of the Waste Framework Directive, waste prevention is granted the highest priority. Article 3 (12) of the directive defines prevention as “[...] measures taken before a substance, material or product has become waste [...]”. This definition takes waste prevention out of the scope of waste law. Reuse is defined in article 3 (13) as “[...] any operation by which products or components that are not waste are used again for the same purpose for which they were conceived.” By this definition reuse is part of waste prevention. Thus, it has first priority according to the waste hierarchy and it is not subject to waste laws.

According to article 3 (16) of the waste framework directive, preparing for reuse is the “[...] checking, cleaning or repairing recovery operations, by which products or components of products that have become waste are prepared so that they can be re-used without any other pre-processing.” Thus, preparing for reuse deals with products that have become waste and it is subject to waste laws.

The importance of the RUN project is, in part, rooted in the prioritisation of reuse and preparing for reuse according to the European Waste Framework Directive, as well as the environmental advantages of reusing devices.

The production and use of new notebooks has various environmental impacts, as it necessitates the input of natural resources like primary raw materials, energy and water. Furthermore emissions (e.g. green-



2  
European waste hierarchy [1]  
Europäische Abfall-Hierarchie [1]  
Source/Quelle: Dr. Ralf Brüning

Die Bewirtschaftung von Abfällen (z.B. Notebooks) in Europa ist Gegenstand der Europäischen Rahmenrichtlinie [1], die das Grundkonzept der europäischen Abfallpolitik definiert. Der Richtlinie zufolge sollte innerhalb der EU eine Recycling-Gesellschaft errichtet werden, die sich hauptsächlich mit Abfallvermeidung befasst. Ein Kernelement die-

**To reduce the overall environmental impact of a notebook, it would rather be advantageous to extend their use phase**

ses Ansatzes ist die Definition einer Hierarchie der Abfall-Management-Optionen, wie sie in **Bild 2** dargestellt ist.

Laut Artikel 4 (1) der Abfallrahmenrichtlinie wird der Abfallvermeidung die höchste Priorität zugemessen. Artikel 3 (12) der Richtlinie definiert Vermeidung als „[...] Maßnahmen, die ergriffen werden, bevor



3  
Contacts and printed circuit boards containing precious/rare metals  
Kontakte und Leiterplatten, die Edel-/seltene Metalle enthalten  
Photo: Dr. Ralf Brüning

Table 1/Tabelle 1  
CO<sub>2</sub> equivalent emissions during the lifetime of different notebooks

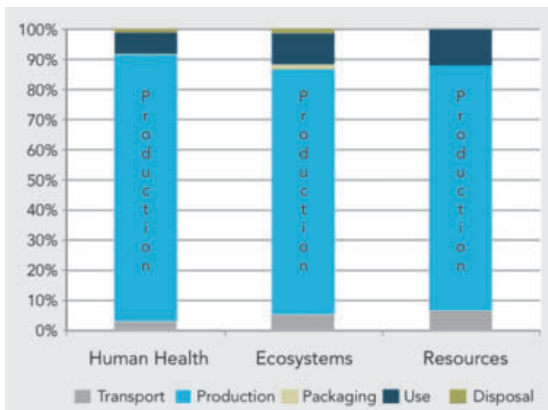
Type of Notebook Notebook-Typ	CO <sub>2</sub> emissions CO <sub>2</sub> -Emissionen
14,1" Fujitsu Eco Leaf	96 kg
12,1" HP	155 kg
14" Dell Latitude E6400	250 kg
11" MacBook Air	430 kg
15" MacBookPro	880 kg

CO<sub>2</sub>-Äquivalente während der Lebensdauer verschiedener Notebooks

Source/Quelle: Regenfelder 2015

4  
Impacts during notebooks' life [5]

Auswirkungen während des Lebenszyklus' eines Notebooks [5]



house gas emissions) are generated by the production as well as the transportation of notebooks.

In terms of raw materials notebooks contain bulk metals such as iron and copper but also precious metals (gold, silver...), platinum-group metals and rare earth elements (neodymium, dysprosium...), for example in/on printed circuit boards. Amongst others, platinum-group metals and rare earth elements are classified as critical by the EU [2].

Today's recycling techniques are, for the most part, not able to recover these scarce elements from waste devices during treatment. Whereas bulk metals' (iron, copper...) recycling rates are pretty high, the recycling rates of rare earth elements and semiconductors range from zero to ten percent [3].

eine Substanz, ein Material oder Produkt zu Abfall geworden ist [...].“ Diese Definition schließt Abfallvermeidung aus dem Geltungsbereich der Abfallgesetzgebung aus. Die Wiederverwendung ist in Artikel 3 (13) definiert als „[...] jeder Vorgang, durch den Produkte oder Bauteile, die kein Abfall sind, für den gleichen Zweck wiederverwendet werden, für den sie konzipiert wurden.“ Durch diese Definition wird die Wiederverwendung Teil der Abfallvermeidung. Der Abfallhierarchie nach hat sie daher höchste Priorität und unterliegt nicht den Abfallgesetzen.

Gemäß Artikel 3 (16) der Abfallrahmenrichtlinie bedeutet Vorbereiten für die Wiederverwendung „[...] jedes Verfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, mit dessen Hilfe die Produkte oder Produktkomponenten, die zu Abfall geworden sind, bearbeitet werden, so dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können.“ Die Vorbereitung zur Wiederverwendung beschäftigt sich also mit Produkten, die Abfall geworden sind, und fällt somit unter die Abfallgesetze.

Die Bedeutung des RUN-Projekts ist zum Teil in der Priorisierung der Wiederverwendung und Vorbereitung zur Wiederverwendung gemäß der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie zu sehen sowie in den Umweltvorteilen der Wiederverwendung von Geräten.

Die Produktion und Nutzung neuer Notebooks haben verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt, denn sie erfordern den Einsatz natürlicher Ressourcen, wie Primärrohstoffe, Energie und Wasser. Darüber hinaus werden Emissionen (z.B. Treibhausgas-Emissionen) durch die Produktion sowie den Transport von Notebooks erzeugt.

Was Rohstoffe angeht, so enthalten Notebooks Massenmetalle, wie Eisen und Kupfer, aber auch Edelmetalle (Gold, Silber,...), Metalle der Platin-Gruppe und Seltene Erdenelemente (Neodym, Dysprosium,...), zum Beispiel in/an Leiterplatten. Unter anderem werden Metalle der Platin-Gruppe und

## The RUN project aims to help extend the use phase of notebooks and thus reduce negative environmental impacts

The recycling of rare materials from notebooks might become possible in the future. Delaying the point, at which devices become waste, may thus facilitate the recovery of these rare materials. Furthermore, extended lifespans may reduce the number of newly needed devices, which may lead to a reduction of the use of (scarce) resources.

The production of notebooks consumes energy and water and leads to greenhouse gas emissions. Regenfelder and Gander compiled examples of product carbon footprints for CO<sub>2</sub> (equivalent) emissions during the lifetime of different notebooks [4]. They caution that the results depend on the size and weight of the notebooks as well as the assessments' boundaries. The results are shown in Table 1.

Seltene Erdenelemente von der EU als kritisch eingestuft [2].

Mit den Recyclingtechniken von heute ist es zum größten Teil nicht möglich, diese seltenen Elemente im Zuge des Recyclings aus den Abfallgeräten wiederzugewinnen. Während die Recyclingraten von Massenmetallen (Eisen, Kupfer,...) vergleichsweise hoch sind, liegen die Recyclingraten von Seltene Erdenelementen und Halbleitern zwischen 0 und 10%[3].

Das Recycling seltener Materialien aus Notebooks könnte in Zukunft möglich werden. Die Verzögerung des Zeitpunkts, an dem Geräte sich in Abfall verwandeln, könnte so die Wiedergewinnung dieser seltenen Materialien erleichtern. Außerdem können

Ciroth and Franze analysed the environmental impacts that occur due to the production phase, use phase and disposal phase of notebooks [5]. They found that more than 80% of the negative impacts on the eco-system as well as human health occur due to the production phase (Fig. 4).

Prakash et al., too, found that the environmental impacts (greenhouse gas emissions equivalent) that occur during the production phase of notebooks are so high, that, in general, they cannot be compensated by energy savings, due to the use of a newer notebook, during the use phase [6].

They calculated the amortisation periods, after which switching to a newer, more energy efficient notebook, would result in a reduction of greenhouse gas emissions over a notebook's lifecycle. Prakash et al. analyzed four different scenarios found that amortization periods vary between 33 and 89 years.

According to the study, a timely replacement of notebooks with newer, more energy efficient notebooks is thus not more advantageous from an environmental standpoint. To reduce the overall environmental impact of a notebook, it would rather be advantageous to extend their use phase.

The RUN project aims to help extend the use phase of notebooks and thus reduce negative environmental impacts caused by the production of new devices, by reducing or delaying the need for initial manufacturing.

In general, the refurbishment of devices consumes less energy and generates less greenhouse gas emissions than the manufacturing of new devices. Newly manufactured notebooks are, in most cases, shipped

verlängerte Lebenszyklen die Anzahl an erforderlichen Neugeräten verringern, was zu einer Reduzierung der Nutzung (seltener) Ressourcen führen könnte.

Die Produktion von Notebooks verbraucht Energie und Wasser und führt zu Treibhausgasemissionen. Regenfelder und Gander stellten Beispiele für Kohlenstoffbilanzen für CO<sub>2</sub>- oder ähnliche Produkt-Emissionen während der Lebensdauer verschiedener Notebooks zusammen [4]. Sie weisen darauf hin, dass das Ergebnis von der Größe und dem Gewicht der Notebooks sowie von den Bewertungsgrenzen abhängen kann. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 1** dargestellt.

Ciroth und Franze analysierten die Umweltfolgen, die im Rahmen der Produktions-, Nutzungs- und Entsorgungsphase von Notebooks auftreten [5]. Sie fanden heraus, dass mehr als 80% der negativen Auswirkungen auf das Ökosystem und auf die menschliche Gesundheit während der Produktionsphase auftreten (**Bild 4**).

Auch Prakash et al. kamen zu dem Schluss, dass die Auswirkungen auf die Umwelt (Treibhausgas-Emissionsäquivalent), die während der Produktionsphase von Notebooks auftreten, so groß sind, dass sie im Allgemeinen nicht durch Energieeinsparungen während der Nutzungsphase durch die Verwendung eines neueren Notebooks kompensiert werden können [6]. Sie berechneten die Amortisationszeit, nach der der Wechsel zu einem neueren, energieeffizienteren Notebook zu einer Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen während des Lebenszyklus' des Notebooks führen würde. Prakash et al. analysierten

▼ 5  
Conditions of collected notebooks

Zustände gesammelter Notebooks

Photo: Dr. Ralf Brüning





6 ▲ *Large variety of notebooks*  
from Asia to Europe long distance. As the refurbishment process is carried out locally, greenhouse gas emissions that occur during the notebooks' transport will be minimized.

*Große Vielfalt an Notebooks*

Photo: Dr. Ralf Brüning

From a societal point of view, RUN aims to help foster jobs in the local economy, where the refurbishment is carried out. Furthermore, the RUN project's plans to operate the network across countries with more or less strongly developed consumer markets, may lead to societal benefits. Devices will be collect-

vier verschiedene Szenarien und kamen zu dem Schluss, dass die Amortisationszeiten zwischen 33 und 89 Jahren schwanken.

Der Studie zufolge ist also ein frühzeitiges Ersetzen von Notebooks durch neuere, energieeffizientere Geräte aus ökologischer Sicht nicht vorteilhafter. Um die Gesamtauswirkungen eines Notebooks auf die Umwelt zu verringern, wäre es eher von Vorteil, ihre Nutzungsphase zu verlängern.

Das RUN-Projekt zielt auf die Verlängerung der Nutzungsphase von Notebooks ab und reduziert damit negative Umweltauswirkungen, die durch die Produktion neuer Geräte verursacht werden, indem der Bedarf an Erstproduktion reduziert oder verzögert wird.

Die Wiederaufarbeitung von Geräten verbraucht im Allgemeinen weniger Energie und erzeugt weniger Treibhausgas-Emissionen als die Herstellung neuer Geräte. Neu gefertigte Notebooks werden in den meisten Fällen über weite Strecken von Asien nach Europa transportiert. Da der Wiederaufarbeitungsprozess lokal erfolgt, werden die Treibhausgasemissionen, die während des Transports des Notebooks auftreten, minimiert.

Aus gesellschaftlicher Sicht unterstützt RUN die Förderung von Arbeitsplätzen in der lokalen Wirtschaft, wo die Wiederaufarbeitung stattfindet. Darüber hinaus können die Pläne des Projekts, das Netzwerk über Ländergrenzen hinweg mit mehr oder weniger stark entwickelten Verbrauchermärkten zu betreiben, zu gesellschaftlichen Vorteilen führen. In

## The refurbishment of devices consumes less energy and generates less greenhouse gas emissions than the manufacturing of new devices

ed in very well developed consumer markets, where the replacement rate of equipment is comparatively high. After refurbishment, a share of the devices may then be remarketed in less developed consumer markets, thus granting a second lifecycle to the devices and making them more readily available to consumers in those markets.

sehr gut entwickelten Verbrauchermärkten, in denen die Rate des Geräteausbaus vergleichsweise hoch ist, werden die Geräte gesammelt. Nach der Aufarbeitung kann ein Teil der Geräte dann in weniger entwickelten Verbrauchermärkten wiederverkauft werden. Die Geräte bekommen somit einen zweiten Lebenszyklus und sind für Verbraucher in diesen Märkten leichter zugänglich.

Trotz Priorisierung der Wiederverwendung im Rahmen der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie und der ökologischen wie gesellschaftlichen Vorteile der Wiederverwendung wird der Großteil der elektrischen und elektronischen Altgeräte in Deutschland und Österreich derzeit recycelt statt wiederverwendet.

Eurostat zufolge [7] belief sich die Menge der in Deutschland auf den Markt gebrachten elektrischen und elektronischen Geräte 2013 auf 1 609 232 Tonnen. Gesammelt wurden 727 998 Tonnen Altgeräte, von denen 13 993 Tonnen wiederverwendet wurden. In Österreich wurden 2013 155 851 Tonnen elektrischer und elektronischer Geräte auf den Markt



7 ► *Data extraction and provision service (symbolic photo)*

*Datenextraktions- und Bereitstellungsdienst (symbolische Abbildung)*

Photo: Dr. Ralf Brüning



Despite the prioritization of reuse in the European Waste Framework Directive and the environmental and societal advantages of reuse, the majority of waste electrical and electronic equipment in Germany and Austria does currently get recycled instead of reused.

According to Eurostat [7], in Germany the amount of electrical and electronic equipment put on the market equaled 1 609 232 tons in 2013. Collected were 727 998 tons of waste devices of which 13 993 tons were reused. In Austria 155 851 tons of electrical and electronic equipment were put on the market in 2013 and 76 835 tons of waste devices were collected but only 1316 tons of devices were reused (Eurostat 2016). For Germany, these numbers result in a reuse quota of only approximately 1.9% of collected devices and in a reuse quota of only approximately 0.9% of devices put on the market. Austria arrived at a reuse quota of approximately 1.7% of collected

gebracht und 76 835 Tonnen Altgeräte gesammelt, aber nur 1316 Tonnen der Geräte wurden wiederverwendet (Eurostat 2016). Für Deutschland ergibt dies eine Wiederverwendungsquote von ca. 1,9% in Bezug auf die erfassten Altgeräte und eine Wiederverwendungsquote von nur ca. 0,9% in Bezug auf die in den Markt gebrachten Geräte. In Österreich betrug die Wiederverwendungsquote ca. 1,7% in Bezug auf die erfassten Altgeräte und ca. 0,8% in Bezug auf die in den Markt gebrachten Geräte. Mit dem RUN-Projekt soll durch das Sammeln von Geräten in Deutschland und Österreich zu einem Anstieg der Wiederverwendungsquoten und zur Einbringung der Altgeräte in einen qualitätskontrollierten Wiederaufarbeitungsprozess beigetragen werden. Der Fokus auf private Haushalte und KMU ist eine Besonderheit des RUN-Projekts. Diese Zielgruppen liefern meist nur ein Einzelgerät oder sehr kleine Mengen und stellen deshalb für alle Logistiksysteme eine riesige Herausforderung dar. Die Wiederaufarbeitung von Notebooks von Privathaushalten kann auch durch die Vielfalt der Verbrauchergeräte sowie durch die unbekanntenen Zustände dieser Verbrauchergeräte erschwert werden. In **Bild 5** zeigt ein Beispiel, in welchem Zustand gesammelte Notebooks sein können.

Derzeit gibt es keine vergleichbaren Wiederverwendungssysteme. Aufarbeitungsunternehmen in Deutschland und Österreich konzentrieren sich hauptsächlich auf Geräte von Geschäftskunden. Werden diese Geräte zurückgegeben, sind sie in der Regel von hoher Qualität und in (vergleichsweise) gutem Zustand. Geräte werden oft in großen Mengen identischer Bauweise angesammelt. Daher wird

8  
*Hard drive drilled through by citizen concerned about data security*

*Festplatte, von Bürgern mit Datensicherheitsbedenken durchbohrt*

Photo: Dr. Ralf Brüning



9  
*Mechanically destroyed hard drives*

*Mechanisch zerstörte Festplatten*

Photo: Dr. Ralf Brüning

devices and a reuse quota of approximately 0.8% of devices put on the market.

The RUN project aims to contribute to an increase of reuse quotas by collecting devices in Germany and Austria and feeding them into a quality controlled refurbishment process. The focus on private households and SMEs is the distinctive feature of the RUN project. These target groups mostly deliver a single device or very small quantities and therefore present a huge challenge for any logistics system. The refurbishment of notebooks from private households may also be made difficult by the variety of consumers' devices and the unknown conditions of these consumer devices. In **Figure 5** an example is given, what conditions collected notebooks may be in.

Currently, there are no comparable reuse systems in place. Refurbishment companies in Germany and Austria, mainly focus on devices sourced from business customers. If these devices are returned they are, as a general rule, of high quality and in (comparably) good conditions. Devices are often accrued in large quantities of identical designs. Thus, in this market segment economic viability is ensured by large batch sizes and economies of scale. Administration can be streamlined by leasing contracts.

The focus on business devices means that, currently, a lot of potentially reusable notebooks are not considered for refurbishment because SMEs and private households are not explored as a source. The RUN project aims at making this neglected source available for reuse. On the one hand, it is seen as a great challenge to build up an economically and ecologically feasible reverse logistics system that can handle notebooks from private households. On the other hand, there is a largely untouched market with huge potential.

The RUN project will provide private households and SMEs easy and organised access to the reuse market and offer a complete service package to the customer of a refurbished notebook. With its conscious focus on private household and SMEs, the RUN system will be the very first of its kind in Europe.

in diesem Marktsegment die wirtschaftliche Rentabilität durch große Losgrößen und Skaleneffekte sichergestellt. Die Verwaltung kann durch Leasingverträge optimiert werden.

Der Fokus auf Unternehmensgeräte bedeutet, dass derzeit viele potentiell wiederverwendbare Notebooks bei der Wiederaufarbeitung unberücksichtigt bleiben, da KMU und Privathaushalte als Quelle nicht in Betracht gezogen werden. Das RUN-Projekt zielt darauf ab, diese vernachlässigte Quelle für die Wiederverwendung verfügbar zu machen. Einerseits wird es als große Herausforderung gesehen, ein ökonomisch und ökologisch Rücknahmesystem aufzubauen, das Notebooks von Privathaushalten abwi-

**With its conscious focus on private household and SMEs, the RUN system will be the very first of its kind in Europe**

ckeln kann. Andererseits gibt es einen großen, noch nicht erschlossenen Markt mit großem Potential.

Das RUN-Projekt bietet Privathaushalten und KMU einfachen und strukturierten Zugang zum Wiederverwendungsmarkt, und den Kunden aufgearbeiteter Notebooks ein vollständiges Servicepaket. Mit seinem bewussten Fokus auf Privathaushalte und KMU ist das RUN-System das allererste seiner Art in Europa.

Das Projekt bietet auch innovative Service-Add-Ons, wie die Extraktion und Bereitstellung persönlicher Daten.

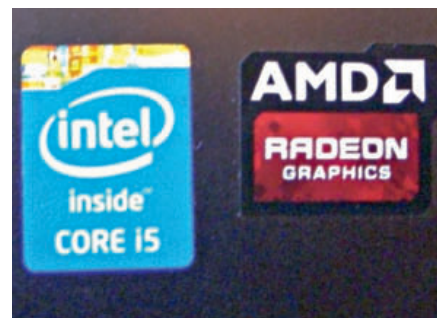
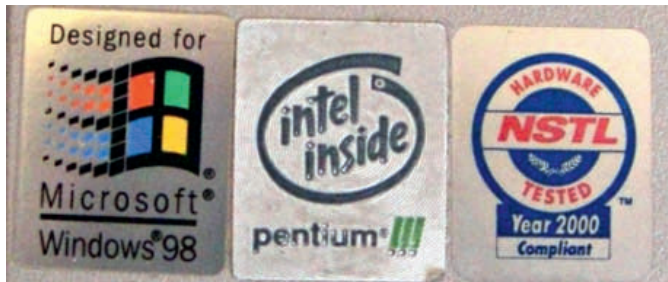
Um seine Ziele zu erreichen, entwickelt und setzt das RUN-Projekt Strategien für die folgenden vier Kernprozesse um:

- ▶ „Sammlung und Beschaffung“,
- ▶ „Datenextraktions- und Bereitstellungsdienste/ Datenlöschung“,
- ▶ „Wiederaufarbeitung“ und
- ▶ „Vertrieb und Verkauf“.

Ziel des Kernprozesses „Sammlung und Beschaffung“ ist der Aufbau eines kosteneffizienten Sammel-systems, das in der Lage ist, sehr kleine Losgrößen



10 ▶  
Collection (left)  
and check (right)  
of notebooks  
Sammlung (links)  
und Prüfung (rechts)  
von Notebooks  
Photo: Dr. Ralf Brüning



◀ 11 Label that names the operating system and type of processor

Etikett, das das Betriebssystem und den Prozessortyp angibt

Photo: Dr. Ralf Brüning

The project will also provide innovative service add-ons, such as the extraction and provision of personal data.

To achieve its objectives, the RUN project will design and implement strategies for the following four core processes:

- ▶ “collection and procurement”,
- ▶ “data extraction and provision service/data erasure”,
- ▶ “refurbishment”, and
- ▶ “distribution and sales”.

It is the goal of the core process “collection and procurement” to develop a cost efficient collection system that will be able to handle very small batch sizes down to one single device. Several possible collection channels were analysed by the RUN consortium and the collection system was outlined. As a result of that analysis, in Germany, the consortium currently focuses on establishing two major collection channels:

- ▶ The send-in via parcel service using the project’s website
- ▶ The collection via local collection points

In Austria, the consortium currently focuses especially on establishing the collection via local collection points. During the initial stages the collection points will mainly be located in the pilot regions Berlin and Vienna.

A target group analysis of prospective partners for the operation of collection points was realized as part of the design of the collection system. Requirements for collection points and the collection process were specified. The first collection points were already established and the consortium will continue the search for prospective partners.

Next to these two permanently offered collection channels, the RUN consortium conducts temporary collection campaigns.

As part of the core process “data extraction and provision service/data erasure” data erasure procedures

bis zu einem einzelnen Gerät abzuwickeln. Das RUN-Konsortium analysierte verschiedene mögliche Sammelkanäle und legte das Sammelsystem fest. Infolge der Analyse fokussiert das Konsortium in Deutschland derzeit den Aufbau zweier wesentlicher Sammelkanäle:

- ▶ Die Einsendung durch Paketdienst mithilfe der Projekt-Webseite
- ▶ Die Sammlung über lokale Sammelstellen

In Österreich konzentriert sich das Konsortium derzeit insbesondere auf die Sammlung über lokale Sammelstellen. Während der Anfangsphasen werden die Sammelstellen hauptsächlich in den Pilot-Regionen Berlin und Wien eingerichtet.

Als Teil der Konzipierung des Sammelsystems wurde eine Zielgruppenanalyse der potentiellen Partner für den Betrieb von Sammelstellen durchgeführt. Es wurden die Anforderungen für Sammelstellen und den Sammelvorgang festgelegt. Die ersten Sammelstellen wurden bereits eingerichtet und das Konsortium wird weiter nach potentiellen Partnern suchen. Neben diesen beiden dauerhaft angebotenen Sammelkanälen führt das RUN-Konsortium temporäre Sammelaktionen durch.



◀ 12 Extraction of spare parts

Entnahme von Ersatzteilen

Photo: Dr. Ralf Brüning

as well as service add-ons related to customer data management were worked out by the RUN consortium. They will be another unique feature of the RUN system.

Some RUN consortium partners working in the field of recycling noted, that many citizens express concern about the security of their personal data when delivering notebooks (or other IT equipment) for recycling. Because of these concerns, a lot of users do not deliver intact devices for recycling. Instead, devices appear partly dismantled or destroyed. In many cases, hard disks are removed from devices and delivered separately and even delivered deliberately damaged. An example for a damaged hard drive is shown in **Figure 8**.

Als Teil des Kernprozesses „Datenextraktions- und Bereitstellungsdienste/Datenlöschung“ wurden vom RUN-Konsortium Datenlöschverfahren sowie Service-Add-Ons im Zusammenhang mit der Verwaltung von Kundendaten erarbeitet, die weitere Alleinstellungsmerkmale des RUN-Systems darstellen.

Einige Partner des RUN-Konsortiums, die auf dem Gebiet des Recyclings aktiv sind, bemerkten, dass viele Bürger Bedenken hinsichtlich der Sicherheit ihrer persönlichen Daten äußern, wenn sie ihre Notebooks (oder andere IT-Geräte) zum Recycling abliefern. Aufgrund dieser Bedenken geben viele Nutzer keine intakten Geräte zur Wiederaufarbeitung ab. Stattdessen tauchen teilweise zerlegte oder zerstörte Geräte auf. In vielen Fällen sind die Festplatten aus den Geräten entfernt und werden separat und sogar bewusst beschädigt angeliefert. Ein Beispiel für eine beschädigte Festplatte zeigt **Bild 8**.

Entsorge, nicht intakte Notebooks sind natürlich nur für das Recycling nicht für die Wiederverwendung geeignet. Um die Bedenken von Kunden in Hinblick auf die Datensicherheit zu zerstreuen, entschied

das Konsortium, dass die persönlichen Daten aller gesammelten Geräte gelöscht werden sollen. Kann der Datenlöschprozess nicht erfolgreich beendet werden, wird das Notebook demontiert und die Festplatte mechanisch zerstört.

Den einzelnen Kunden geht eine Erklärung der abgeschlossenen Datenlöschung oder der Zerstörung des Gerätes zu. Das Konsortium wird die Datenlöschfunktion bewerben und hat sich zum Ziel gesetzt, dass das RUN-System als eine sichere Alternative zur Demontage oder Zerstörung von Geräten vor ihrer Übergabe wahrgenommen werden soll.

Das RUN-Projekt bietet Kunden auch die Extraktion und Bereitstellung persönlicher Daten. Die Daten auf einem gesammelten Gerät werden gesichert und dem Kunden anschließend zur Verfügung gestellt. Diese Funktion ist als kostenpflichtiges Service-Add-On erhältlich. Derzeit liegt der Fokus des Projektkonsortiums auf den Möglichkeiten, die Daten

## Devices not suitable for reuse pass through the data erasure process and will be used for spare parts and recycled

Disposed of, non-intact notebooks are, of course, only suitable for recycling and not for reuse. To alleviate customer concerns about data security, the consortium decided that the personal data from all collected devices will be erased. If the data erasure process cannot be completed successfully, the notebook will be dismantled and hard drive will be mechanically destroyed.

A statement of the completed data erasure or destruction of the device will be mailed to each customer. The consortium will advertise the data erasure feature and aims for the RUN system to be perceived as a secure alternative to dismantling or destroying devices before they are handed over.

The RUN project will also offer the extraction and provision of personal data to the customers. The data on the collected device will be secured and subsequently made available to the customer. This feature will be a fee-based service add-on. Currently

13 ▼

Memory upgrade and hard drive replacement

Speichererweiterung und Festplattenaustausch

Photo: Dr. Ralf Brüning





14  
Operating systems and  
other software

Betriebssysteme und  
andere Software

Photo: Dr. Ralf Brüning



the project consortium focuses on the options to make the data available via a data carrier or a file server. The core process “data extraction and provision service/data erasure” was worked out and the consortium is currently working on the large scale implementation and optimization.

During core process “refurbishment” collected devices will be checked for reusability and devices that can be remarketed will be refurbished according to a quality controlled process. In **Figure 10** the collection and refurbishment process of notebooks is shown.

The refurbishment process, including the material and information flows, has been designed and target groups of possible partners for the refurbishment have been analyzed.

Notebooks arriving at the refurbisher, are first evaluated for reusability by checking the label that names the operating system and type of processor. For example, devices with operation systems older than Windows Vista (e.g. Windows 98, Windows XP) will usually not be selected for reuse.

Devices not suitable for reuse pass through the data erasure process and will be used for spare parts and recycled.

If devices are deemed reusable, and a provision of data was not selected, they will pass through the data erasure process and their components functionality will be checked. Components such as hard drives and RAM memory may be replaced or upgraded.

In order to be remarketed devices need to be cleaned extensively. In most cases, a new operating system is installed at the end of the refurbishment process.

The core processes “distribution and sales” will include the remarketing of devices in Germany,

über einen Datenträger oder einen Dateiserver zur Verfügung zu stellen. So wurde der Kernprozess „Datenextraktions- und Bereitstellungsdienst/ Datenlöschung“ entwickelt. Und derzeit arbeitet das Konsortium an dessen großangelegter Einführung und Optimierung.

Während des Kernprozesses „Wiederaufarbeitung“ werden gesammelte Geräte auf ihre Wiederverwendbarkeit geprüft, und Geräte, die weiterverkauft wer-



15  
Remarketing of refurb-  
ished devices

Neuvermarktung aufge-  
arbeiteter Geräte

Photo: Dr. Ralf Brüning

Austria, Poland and further markets. A first version of the sales and marketing concept has been designed. Currently, it is planned to market devices via a web shop and sales points. It is expected that the platform Allegro will be used extensively as a sales channel in Poland.

At the halftime of the project, the consortium has designed collection, refurbishment and data erasure/ data provision processes and developed a first sales concept. The next step in the project will be the (further) implementation of the core processes on a large scale. During this, the concept will be tested in practice and will be improved continuously. Upcoming work will include the evaluation of further markets as suitable for inclusion in RUN's sales concept as well as a search for partners for the distribution. The collection concept will be refined, business partners will be acquired, the refurbishment process, including the data erasure and data provision services, will be brought to the next level of large scale implementation and the distribution and sales concept will be detailed further.

Overall, the RUN project is organized by six operational work packages, a management WP and a WP dedicated to dissemination activities.

The work packages 2, 3, 4, and 5 are each associated with one of the core processes. Another operational work package 6 will look at possibilities to extend the RUN system to additional European regions.

16 ▼  
Structure of the project  
Aufbau des Projekts



den können, werden einem qualitätskontrollierten Verfahren gemäß wiederaufgearbeitet. In Bild 10 wird die Sammlung und Wiederaufarbeitung von Notebooks gezeigt.

Es wurde der Wiederaufarbeitungsprozess, einschließlich der Material- und Informationsflüsse, entwickelt und Zielgruppen möglicher Partner für die Wiederaufarbeitung analysiert.

Notebooks, die in der Wiederaufarbeitung eintreffen, werden zunächst auf ihre Wiederverwendbarkeit geprüft. Zu diesem Zweck wird das Etikett, das die

**It is planned to market devices via a web shop and sales points**

Namen des Betriebssystems und des Prozessortyps angibt, kontrolliert. Zum Beispiel werden Geräte mit Betriebssystemen, die älter sind als Windows Vista (z.B. Windows 98, Windows XP), nicht zur Wiederverwendung ausgewählt.

Geräte, die nicht für die Wiederverwendung geeignet sind, durchlaufen die Datenlöschung und werden für Ersatzteile verwendet und recycelt.

Gelten Geräte als wiederverwendbar und wurde die Option der Bereitstellung von Daten nicht gewählt, durchläuft das Gerät die Datenlöschung und es wird die Funktionalität seiner Komponenten überprüft. Komponenten wie Festplatten und RAM-Memory können ausgetauscht oder erweitert werden.

Um wieder verkauft werden zu können, müssen Geräte ausgiebig gereinigt werden. In den meisten Fällen wird zum Abschluss des Wiederaufarbeitungsprozesses ein neues Betriebssystem installiert.

Die Kernprozesse „Vertrieb und Verkauf“ umfassen den Wiederverkauf von Geräten in Deutschland, Österreich, Polen und anderen Märkten. Eine erste Version des Vertriebs- und Marketingkonzepts wurde bereits entwickelt. Derzeit ist geplant, Geräte über einen Webshop und über Verkaufsstellen zu vermarkten. Es wird erwartet, dass in Polen die Plattform Allegro intensiv als Vertriebskanal genutzt wird.

Zur Halbzeit des Projekts hat das Konsortium die Sammlungs-, Aufarbeitungs- und Datenlöschungs-/ Datenbereitstellungsprozesse und ein erstes Vertriebskonzept entwickelt. Der nächste Schritt im Projektverlauf wird die (weitere) Einführung der Kernprozesse in größerem Umfang sein. In diesem Rahmen wird das Konzept in der Praxis getestet und kontinuierlich verbessert. Die bevorstehende Arbeit umfasst die Bewertung weiterer Märkte als für die Aufnahme in das Vertriebskonzept von RUN geeignet sowie eine Suche nach Partnern für den Vertrieb. Das Sammlungskonzept wird verfeinert, Geschäftspartner werden akquiriert, der Aufarbeitungsprozess, einschließlich Datenlöschungs- und Datenbereitstellungsdienste, werden auf die nächste Stufe der großangelegten Einführung gebracht und das Vertriebs- und Verkaufskonzept wird weiter detailliert.

The operational work package 7 will detail the RUN business model under the aspect of future profitability. WP 1 encompasses general management activities; all activities related to the raising of public awareness about reuse and the RUN project, are part of WP 8.

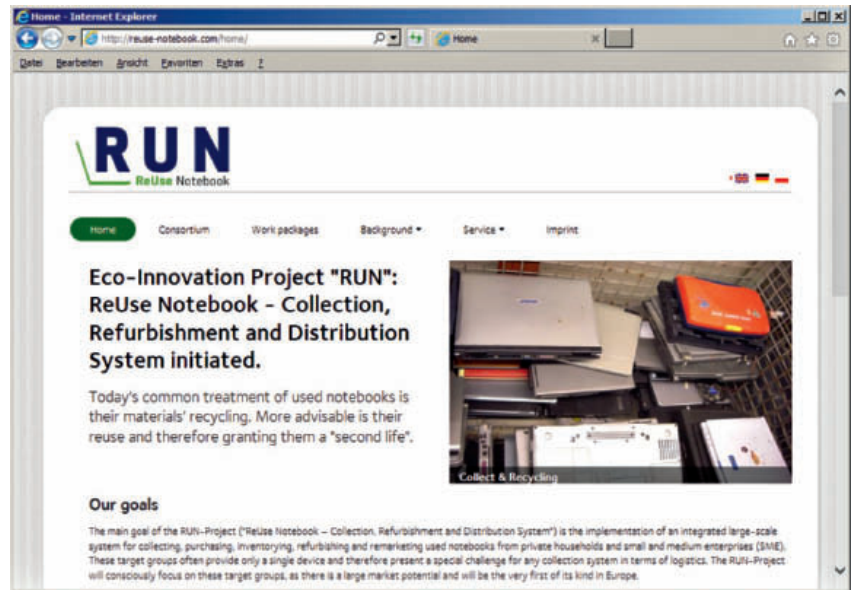
The RUN project brings together a group of experts on logistics, quality controlled refurbishment, data management, remarketing and programming as well as web design. The company Dr. Brüning Engineering UG acts as the project coordinator. The Project partners are:

- ▶ Demontage- und Recyclingzentrum (D.R.Z.) an institution of the Wiener Volkshochschulen GmbH
- ▶ Dr. Brüning Engineering UG
- ▶ Ebelt Beratung UG
- ▶ exmt – Büro für Programmierung und Design UG
- ▶ i4next international computer trading & leasing GmbH
- ▶ Laura Sp. z o.o
- ▶ ReUse Verein
- ▶ SAPOS gGmbH

The RUN project received funding from the European Community's Seventh Framework Programme (FP7/2007–2013), Eco-Innovation Call under grant agreement No. 630329. For more information please visit <http://www.run-project.eu>.

#### References

- [1] Official Journal of the EU (2008): Directive 2008/98/EC of the European Parliament and the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN>
- [2] European Commission (2014): Report on Critical Raw Materials for the EU: Report of the Ad-Hoc Working Group on defining critical materials – May 2014 (Review) [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/crm-report-on-critical-raw-materials\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/crm-report-on-critical-raw-materials_en.pdf)
- [3] Graedel, T.E., et al. (2011): Recycling Rates of Metals – A Status Report. United Nations Environment Programme [http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metals\\_Recycling\\_Rates\\_110412-1.pdf](http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metals_Recycling_Rates_110412-1.pdf)
- [4] Regenfelder, M.; Gander, W. (2015): Re-use system for notebooks – the goals and rationale of the RUN project, Beitrag im Tagungsband, Management of Technologies – Step to Sustainable Production (MOTSP) 2015, Brela, Kroatien,
- [5] Ciroth, A.; Franze, J. (2011): LCA of an Ecolabeled Notebook – Consideration of Social and Environmental Impacts Along the Entire Life Cycle, GreenDeltaTC, Berlin
- [6] Prakash, S. et al. (2012): Timely replacement of a notebook under consideration of environmental aspects, Dessau-Roßlau <http://www.oeko.de/oekodoc/1584/2012-440-en.pdf>
- [7] Eurostat (2016): Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) <http://appso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>



Insgesamt ist das RUN-Projekt in sechs operativen Arbeitspaketen (Working Packages, WP), einem Management-WP und einem WP für Verbreitungsmaßnahmen organisiert.

Die Arbeitspakete 2, 3, 4, und 5 stehen jeweils mit einem der Kernprozesse in Zusammenhang. Ein weiteres operatives Paket 6 beschäftigt sich mit den Möglichkeiten, das RUN-System auf weitere europäische Regionen auszuweiten. Das operative Arbeitspaket 7 detailliert das RUN-Geschäftsmodell unter dem Aspekt künftiger Profitabilität. Arbeitspaket 1 umfasst allgemeine Management-Aktivitäten; alle Aktivitäten im Zusammenhang mit der Steigerung der öffentlichen Aufmerksamkeit in Bezug auf Wiederverwendung und das RUN-Projekt sind Teil von Arbeitspaket 8.

Das RUN-Projekt bringt eine Gruppe von Experten für Logistik, qualitätskontrollierte Wiederaufarbeitung, Datenmanagement, Wiedervermarktung und Programmierung sowie Webdesign zusammen. Das Unternehmen Dr. Brüning Engineering UG fungiert als Projektkoordinator. Die Projektpartner sind:

- ▶ Demontage- und Recyclingzentrum (D.R.Z.), eine Institution der Wiener Volkshochschulen GmbH
- ▶ Dr. Brüning Engineering UG
- ▶ Ebelt Beratung UG
- ▶ exmt – Büro für Programmierung und Design UG
- ▶ i4next international computer trading & leasing GmbH
- ▶ Laura Sp. z o.o
- ▶ ReUse Verein
- ▶ SAPOS gGmbH

Das RUN-Projekt erhielt finanzielle Unterstützung durch das Siebente Rahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft (FP7/2007–2013), Eco-Innovation Call unter Fördervertrag Nr. 630329. Für weitere Informationen besuchen Sie bitte <http://www.run-project.eu>.

▲ 17  
Website of the RUN project

Website des RUN-Projekts

Photo: Dr. Ralf Brüning

# MATERIAL HANDLING IN PERFECTION

## Customer-specific solutions

- modular design
- manifold undercarriages:  
mobile, crawler, stationary, gantry, rails

## Save operating costs

- up to 30% energy-recovery thanks to  
Green-Hybrid system
- up to 50% savings with electric drive

Tier IV compliance • low consumption  
emission reduced



Balancer  
130-300 t

Material Handling  
20-160 t

Duty Cycle Crane  
30-300 t

Telescopic Crane  
8-120 t

Crawler Crane  
80-300 t



Alfred Endl



**SENNEBOGEN**  
Maschinenfabrik GmbH

Sennebogenstraße 10  
94315 Straubing, Germany

↪ [alfred.endl@sennebogen.de](mailto:alfred.endl@sennebogen.de)

# SENNEBOGEN