

recovery

Recycling Technology Worldwide

TELLO ハンマー TO ČEKIĆ ĀMURS CIO
OTOK HAMMAREN KLADIVO EL MARTI
MEREN МОЛОТОК DER HAMMER HAA
ARINN IL MARTELO ハンマー TO ČEKIĆ
MARTELO **THE HAMMER** HAMMAREN
ER قورطم ЧУКЪТ 锤子 HAMMEREN DER
TEAU TO ΣΦΥΡΙ שיטפה HAMARINN
KTUKAS TUKUL DE HAMER MŁOT O
DIVO A KALAPÁCS اڑوتہ DIE HAMER لم

THE HAMMER
1,000,000
SEPTEMBER 2015



Including recovery **Russian Edition** beginning at page 69
Enthält die recovery **Russian Edition** ab Seite 69

REVOLUTIONARY RECYCLING GIANT

MHL250 E: efficient, reliable, mobile and extremely compact

Terex is an international market leader and solution provider for efficient material handling. We offer an extensive product range for all applications. Terex® Fuchs products are the ideal choice for all tasks in the waste recycling sector.

What it means for you:

- ▶ Large reach up to 10 m for efficient handling
- ▶ Fast work cycles provide efficient handling capacity
- ▶ Energy efficient drives for low operating costs
- ▶ Undercarriage tailored to your needs
- ▶ Exceptional viewing level of up to 5.2 m provides an optimum view into walking floors, containers etc.

www.terex-fuchs.com



 **TEREX®** | FUCHS

WORKS FOR YOU.™



◀ *Dr. Brigitte Hoffmann
consulting office of waste
and environmental protection,
freelancer of the
magazine recovery*

*Dr. Brigitte Hoffmann
Fachbüro für
Abfallberatung und
Umweltschutz, freie
Mitarbeiterin der
Zeitschrift recovery*

Metal raw material store of used products

Is metal recycling worthwhile? – Provocation or justified question?

Metallrohstofflager Altprodukte

Lohnt sich Metall-Recycling? – Provokation oder berechtigte Frage?

Metals are still among the most important technology materials used in the many different branches and products. The discussion regarding the shortage of primary metal raw materials, which is often exaggerated by political committees and the public media, is not nearly finished, particularly as the general social and economic conditions can change very quickly worldwide. Therefore, forecasts concerning demand, availability and the price development of these raw materials are extremely difficult. However, in spite of great fluctuations in demand, consumption of these materials is still increasing worldwide.

Without being able to solve the problem of metal shortage, it is an established fact that metal recycling has been carried out for hundreds of years and today it is top priority, above all from the ecological point of view. As long as metals are freely available, their recycling is relatively simple and is characterized by high rates, irrespective of whether they are mass materials like iron and aluminium or critical metals. However, as regards the high-tech area, where rare earth elements and platinum group metals (PGM) are frequently used, they mainly occur as composites or are finely distributed so that their recovery is complicated.

In addition to the technical feasibility, economic and also ecological aspects play an important role in making a decision regarding the development of a technical recycling process. In particular as regards the recycling of small electrical and electronic equip-

Metalle gehören nach wie vor zu den wichtigsten Technologiewerkstoffen, die in den verschiedensten Branchen und Produkten Anwendung finden. Die Diskussion um die Verknappung der primären Metallrohstoffe – in den politischen Gremien und öffentlichen Medien oft hochgespielt – ist noch lange nicht abgeschlossen, zumal sich die sozial-ökonomischen Rahmenbedingungen weltweit sehr schnell ändern können und damit Prognosen über Bedarf, Verfügbarkeit und Preisentwicklung dieser Rohstoffe äußerst schwierig sind. Trotz großer Bedarfsschwankungen steigt der Verbrauch dieser Werkstoffe global aber noch immer.

Ohne die Problematik einer Metallverknappung also entscheiden zu können, steht fest, dass Metall-Recycling seit hunderten von Jahren praktiziert wird und heute vor allem auch unter ökologischen Aspekten ein Gebot der Stunde ist. Solange die Metalle frei vorliegen, ist ihr Recycling unabhängig davon, ob es sich um Massenwerkstoffe wie Eisen und Aluminium oder um kritische Metalle handelt, relativ einfach und kann hohe Recyclingraten aufweisen. Im Hochtechnologiebereich aber, in dem SE- und PGM-Metalle verbreitet Anwendung finden, treten sie meist in Verbänden oder aber fein verteilt auf, so dass ihre Rückgewinnung kompliziert ist.

Neben der technischen Machbarkeit spielen wirtschaftliche, aber auch ökologische Aspekte eine wichtige Rolle, um über die Entwicklung eines technischen Recyclingverfahrens zu entscheiden.

ment from households and industry, the logistics of the collection of such used equipment is an essential factor. Therefore, some economic experts argue that recycling will only work if it is regulated due to its generally high costs. This certainly only applies where the market will not regulate it. However, to achieve environmental goals, legal regulations are required. Thus, it can only be welcomed that a new amendment to the Electrical and Electronic Equipment Act will be valid from autumn 2015. According to this amendment, the trade must take back used electrical and electronic equipment free of charge under certain conditions. This will create a lot of new collection points, which will clearly increase the amount of equipment for high-quality recycling and which will heavily reduce their illegal export.

Even if today many companies still consider recycling, even of metals, a problem for reasons of cost, Germany as a country poor in metal raw materials will not be able to avoid expanding the recycling technologies, to adapt them to new used products and to promote research and development in these fields. That this is already practiced today is described in many interesting detailed reports and short notices in this issue of the 'recovery'. The commissioning of another highly modern plant for the recovery of precious metals from used catalysts of old cars by BASF (p. 60) is a fine example for successful recycling just like the operation of a processing plant for shredder residues in Thessaloniki/Greece by Aeiforos SA (p. 8) or the recycling of refrigerators by BHS Sonthofen (p. 12). As regards the recycling of automotive Li-ion batteries the question: "Recycling whatever happens?" is dealt with very critically and a simple and economic process has been developed (p. 48). However, mechanical engineering and logistics also receive a fair share of the deal. Finally, already today you will receive information about the trade shows Recycling Technik and Solids which will take place in Dortmund in November 2015.

Many interesting articles should encourage you to read them, in spite of the hot summer weather.

Wishing you enjoyable reading



Dr. Brigitte Hoffmann

Besonders beim Recycling von elektrischen und elektronischen Kleingeräten aus Haushaltungen und Gewerbe ist ein wesentlicher Faktor die Logistik der Erfassung solcher Altgeräte. Von etlichen Wirtschaftsexperten wird daher auch die Behauptung aufgestellt, dass Recycling wegen seines im Allgemeinen hohen Kostenaufwands nur funktioniert, wenn es verordnet wird. Das gilt sicher nur dort, wo der Markt dies nicht allein regelt. Aber um umweltpolitische Ziele zu erreichen, bedarf es eben doch gesetzlicher Regelungen, und so ist es nur zu begrüßen, dass ab Herbst 2015 eine neue Novelle des Elektro-Elektronikgerätegesetzes (ElektroG) gelten wird. Gemäß dieser Novelle muss der Handel unter bestimmten Bedingungen ausgediente Elektro- und Elektronikgeräte kostenlos zurück nehmen. Dafür wird eine Vielzahl neuer Rücknahmestellen geschaffen, wodurch sich die Menge an Geräten, die hochwertig recycelt wird, deutlich erhöhen und ihr illegaler Export stark eingeschränkt werden soll.

Wenn auch viele Unternehmen Recycling – selbst von Metallen – aus Kostengründen heute noch als problematisch ansehen, wird Deutschland als metallrohstoffarmes Land nicht umhinkommen, die Recyclingtechniken auszubauen, neuen Altprodukten anzupassen und Forschung und Entwicklung auf diesen Gebieten zu fördern. Dass das heute schon praktiziert wird, zeigen viele spannende ausführliche Berichte und kurze Mitteilungen in dieser Ausgabe der recovery. Die Inbetriebnahme einer weiteren hochmodernen Anlage zur Rückgewinnung von Edelmetallen aus gebrauchten Katalysatoren von Altautos bei BASF (S. 60) ist ein ebenso schönes Beispiel für erfolgreiches Recycling wie der Betrieb einer Aufbereitungsanlage für Shredder-Rückstände in Thessaloniki/GR durch Aeiforos SA (S. 8) oder das Recycling von Kühlschränken bei BHS Sonthofen (S. 12). Beim Recycling automotiver Li-Ionen-Batterien setzt man sich sehr kritisch mit der Frage: „Recycling um jeden Preis?“ auseinander und hat ein einfaches und wirtschaftliches Verfahren entwickelt (S. 48). Aber auch Maschinentechnik und Logistik kommen nicht zu kurz. Schließlich können Sie sich bereits heute über die beiden im November dieses Jahres in Dortmund stattfindenden Fachmes- sen Recycling-Technik und Schüttgut informieren.

Viele interessante Beiträge, die Sie trotz der sommerlichen Hitze zum Lesen animieren sollten.

Das wünscht Ihnen und uns

 Rundmagnet	 Trommelmagnet	 Koprolmagnet	 Blockmagnet	 Überbandmagnet	Spezial-Reparaturwerkstatt Service: Kostenlose Abholung und Lieferung Garantie: 24 Monate
Fritz Himmelmänn Elektromotoren www.himmelmänn-magnete.de Fritz Himmelmänn Elektromotoren Ruhrorter Straße 112, 45478 Mülheim/Ruhr, Postfach 10 08 37 Tel: 02 08 / 42 30 20, Fax: 02 08 / 42 37 80					

5th Volume 2015/5. Jahrgang
www.recovery-worldwide.com

Publisher/Herausgeber
Bauverlag BV GmbH
Avenwedder Straße 55
Postfach 120/PO Box 120
33311 Gütersloh
Deutschland/Germany
www.bauverlag.de

Editor-in-Chief/Chefredakteurin
Dr. Petra Strunk Telefon +49 5241 80-89366
E-Mail: 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

Editors Office/Redaktionsbüro
Karina Heinze Telefon +49 5241 80-41582
E-Mail: karina.heinze@bauverlag.de

Advertising Manager/Anzeigenleiter
Tobias Fedeler Telefon +49 5241 80-89165
E-Mail: tobias.fedeler@bauverlag.de
(Responsible for advertisements/
Verantwortlich für den Anzeigenteil)

Advertising Sales/Anzeigenverkauf
Petra Schwedersky Telefon +49 5241 80-89451
E-Mail: petra.schwedersky@bauverlag.de
Advertisement Price List No. 5 dated Oct. 1, 2014
is currently valid
Anzeigenpreisliste Nr. 5 vom 01.10.2014
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

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: leaserservice@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

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

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

Printers/Druck
Merkur Druck, Am Gelskamp 20,
32785 Detmold/Germany



15th International Electronics Recycling Congress IERC 2016

January 20 – 22, 2016, Salzburg, Austria

Do not miss this most important recycling event, which brings together over 500 producers, recyclers, equipment manufacturers, recycling associations, standards bodies, NGOs, regulators and many more.

Topics of the congress:

- Challenges of the circular economy
- Reports on the recycling of precious and strategic metals
- Staying profitable as products and markets change
- Best available recycling technologies
- Which standards, compliance regulations and controls support the industry?
- Business opportunities and models in emerging markets
- Worldwide take-back schemes, quotas and challenges faced by OEMs

An **exhibition** area with over **60 booths** is integrated in the congress facilities, where vendors can meet their clients. Cocktail receptions and a **networking dinner** create an excellent atmosphere to get in touch with business partners, friends and competitors. The conference is also offering **plant tours** to leading recycling companies and various **workshops**.

ICM AG, Switzerland | www.icm.ch | info@icm.ch | +41 62 785 10 00

spotlight

- Electronics Recycling Asia,
November 10 – 13, 2015, Singapore
Electronics Recycling Asia,
Singapur, 10. – 13. November 2015 **6**
- Zurik upgrade plant in Thessaloniki
Zurik-Upgrade Anlage in Thessaloniki **8**
- “Save the Planet” – Exhibition & Conference on Waste
Management & Recycling for South-East Europe
„Save the Planet“ – Ausstellung und Tagung zur
Abfallwirtschaft und zum Recycling in Südosteuropa **9**

refrigerator recovery

- BHS Sonthofen: Distinguished for its environmentally
friendly and efficient recycling of refrigerators
Ausgezeichnet für umweltfreundliches und wirtschaft-
liches Recycling von Kühlschränken **10**

industrial waste recovery

- RECYCLING: it all depends on the right technology
RECYCLING – auf die richtige Technik kommt es an **14**
- Kühne + Nagel place their trust in the efficient screw
compressors from H&G Entsorgungssysteme
Kühne + Nagel setzt auf die leistungsstarken
Schneckenverdichter von H&G Entsorgungssysteme **20**

waste recovery

- New stone and light material separator
Neuer Stein- und Leichtstoffseparator **24**
- New Prospects!
Neue Perspektiven! **28**
- Regionally and nationally active family business
Familienunternehmen –
regional und deutschlandweit aktiv **32**

battery recovery

- A valued resource
Begehrter Rohstoff **40**
- Recycling of Li-ion batteries – a challenge
Recycling von Li-Ionen-Batterien – eine Herausforderung **48**
- Production capacity of precious metals recycling plant
doubled in Cinderford
Produktionskapazität der Edelmetallrecyclinganlage in
Cinderford verdoppelt **60**

metal recovery

- Scrap shear shows used by industrial demolitions in
Germany
Schrottschere bei industriellen Abbrucharbeiten in
Deutschland **61**
- New hammer mill line to launch under Saturn brand
Neue Hammermühlenlinie kommt als Marke Saturn
auf den Markt **63**
- Investing in the future
Investieren in die Zukunft **65**
- Kobelco machine to aid automotive recycling released
in Europe
Neueste Kobelco Maschine für Automobilrecycling in
Europa auf dem Markt **67**
- Imprint
Impressum **3**



Cover picture История успеха

Photo/Фото: Stahlwerke Bochum GmbH

A Success Story

Over 30 years ago, we invented the differentially hardened hammer. Since then, we have continually developed it. Today, we make 40,000 such hammers alone per year – the 1,000,000th hammer in September 2015. We share this success. Satisfied customers in 47 countries around the globe are currently using highly wear-resistant tools and components made by SWB, creating their own success story.

Более 30 лет назад нами был изобретён износостойкий молоток с дифференцированной закалкой. С тех пор мы непрерывно его совершенствовали. В настоящее время, мы производим 40 000 таких молотков в год, а в сентябре 2015 года будет выпущен миллионный молоток. Мы с радостью делимся своим успехом. В 47 странах мира, наши клиенты с удовольствием используют надёжные износостойкие инструменты и компоненты SWB, создавая свою собственную историю успеха.

Stahlwerke Bochum GmbH
Castroper Str. 228 | 44791 Bochum
Germany/Германия
Tel./Тел.: +49 234 508-2
Fax/Факс: +49 234 508-51037
sales@stahlwerke-bochum.com
www.stahlwerke-bochum.com

Оглавление

company profile

DOPPSTADT CALBE GmbH	70
EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen Ges.m.b.H.	71
HSM GmbH + Co. KG	72
Stahlwerke Bochum GmbH	73
TrennSo Technik Trenn- und Sortiertechnik GmbH	74
Umicore Precious Metals Refining	75

plastics recovery

ESC-привод – новая экономичная концепция привода от фирмы VECOPLAN	76
Вторичное использование пластмасс с системой COREMA®	93

wood recovery

Прецизионный измельчитель DH 910 SA-B теперь оборудуется поворотным задним конвейером для обеспечения максимальной производительности	78
---	----

waste recovery

Euro Pool System запустил новую площадку в Венгрии	80
Новые технические решения по измельчению отходов тестовая площадка	84

refrigerator recovery

Экономично переработано более миллиона холодильных агрегатов	88
--	----

metal recovery

Инновационная сортировка алюминия и металлической смеси Zorba	86
Электрическое трио: экологическая чистота, эффективность, большой запас энергии	105
Сенсорная технология в обработке шлаков от сжигания отходов	107

RECYCLING-TECHNIK

Dortmund 2015

Fachmesse für
Recycling-, Umwelttechnik und Urban Mining

04. – 05.11.2015

Messe Westfalenhallen

Dortmund

Zeitgleich mit:

SCHÜTTGUT

DORTMUND 2015

Fachmesse für
Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien



**Exklusiv für Leser
der Recovery**
jetzt kostenfrei mit
Code 5002 registrieren:



www.recycling-technik.com

Electronics Recycling Asia, November 10–13, 2015, Singapore



► The world's reliance on electronic products and digital information continues to feed into the corresponding challenge of how best to recycle the electric- and battery-powered devices that touch all aspects of daily life. The 2015 edition of Electronics Recycling Asia, the one of the most important electronics recycling conference in the Asia-Pacific region, will again explore the considerable challenges and bountiful opportunities in this sector. Conference organizer ICM AG is hosting the 2015 Electronics Recycling Asia conference from November 10–13, 2015 at the Shangri-La Hotel Singapore.

As in prior events, the 2015 conference will feature speakers from Asia and around the world. They will address a wide spectrum of topics pertaining to how to safely and profitably recycle end-of-life computers, office equipment, consumer electronics, cell phones and other devices. Topics that are scheduled to be part of the programme include:

- manufacturer take-back schemes and recycling efforts
- government initiatives such as the Circular Economy policy in China
- processing technology advances and trends
- precious metals recovery
- battery recycling
- environmental and safety compliance

Again in 2015, ICM AG will be organizing optional recycling plant tours and will offer access to an exhibit area that features leading technology and service providers. The conference is also offering additional workshops before and after the main event. "Electronics Recycling Asia is the best conference for understanding the present policies and different recycling schemes for WEEE used in the EU, North America and Asian countries" says Hsiao Kang Ma, who is professor at the National Taiwan University and a frequent speaker at Electronics Recycling Asia. Some 300 recyclers, OEM delegates and government policy makers are expected to attend the Electronics Recycling Asia 2015 conference. Last year's event attracted delegates from more than 30 nations, including China, India, Japan, South Korea, Taiwan, Singapore the United States and nations throughout Europe.

Electronics Recycling Asia, Singapur, 10.–13. November 2015

► Die Abhängigkeit der Welt von elektronischen Produkten und digitalen Informationen mündet nach wie vor in der entsprechenden Herausforderung, wie man am besten die elektrischen und batteriebetriebenen Geräte recycelt, die alle Aspekte des täglichen Lebens berühren. Die Veranstaltung Electronics Recycling Asia 2015, eine der wichtigsten Tagungen zum Recycling von Elektronik im asiatisch-pazifischen Raum, wird erneut die beachtlichen Herausforderungen und verschiedenen Möglichkeiten auf diesem Sektor behandeln. Die ICM AG als Veranstalter der Tagung wird die Electronics Recycling Asia 2015 vom 10. bis 13. November 2015 im Hotel Shangri-La in Singapur durchführen.

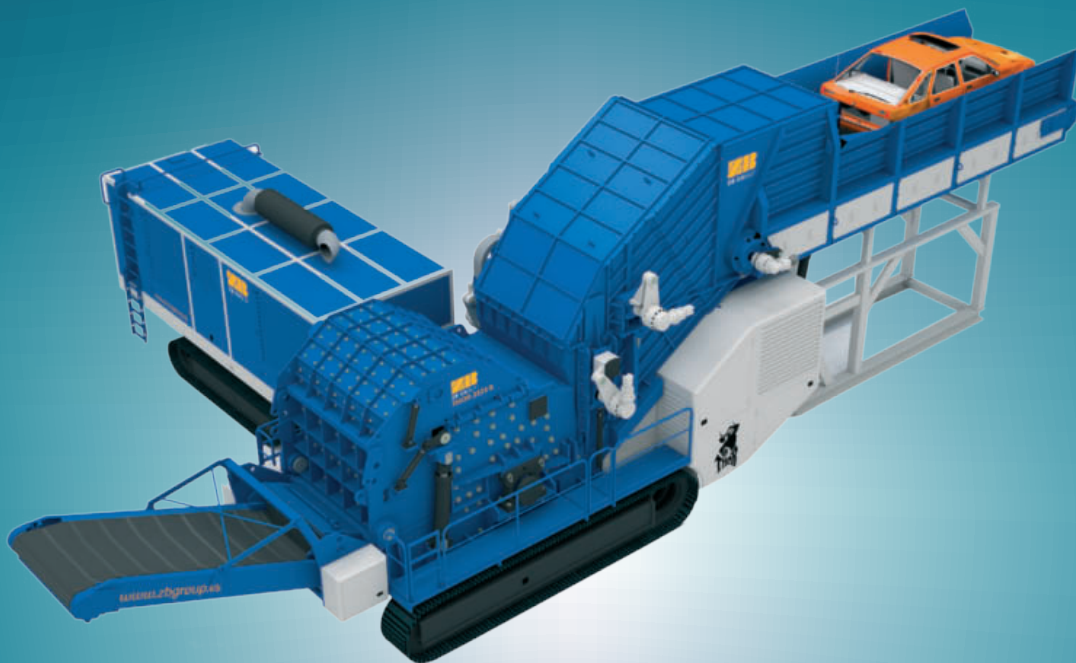
Wie in den vorangegangenen Veranstaltungen werden auch auf der Tagung 2015 Sprecher aus Asien und aller Welt auftreten. Sie werden eine breite Palette von Themen behandeln, z.B. das sichere und rentable Recycling von alten Computern, Büroausrüstungen, Unterhaltungselektronik, Handys und andere Geräte. Die vorgesehenen Themen sind u.a.:

- Rücknahmeprogramme und Bemühungen zum Recycling von Herstellern
- Regierungsiniciativen, wie die Politik der Kreislaufwirtschaft in China
- Fortschritte und Trends in der Aufbereitungstechnik
- Rückgewinnung von Edelmetallen
- Batterierecycling
- Übereinstimmung mit Umwelt- und Sicherheitsbestimmungen

Auch 2015 wird die ICM AG als Option Besichtigungen von Recyclinganlagen organisieren und eine Ausstellungsfläche anbieten, wo namhafte Anbieter von Technologie und Dienstleistungen vertreten sein werden. Vor und nach der Hauptveranstaltung werden zusätzlich Workshops angeboten. „Electronics Recycling Asia ist die beste Tagung zum Verständnis der gegenwärtigen Politik und unterschiedlichen Recyclingprogramme für Elektro- und Elektronik-Altgeräte in der EU, in Nordamerika sowie in asiatischen Ländern“, sagte Hsiao Kang Ma, Professor an der National Taiwan University und häufig Redner auf der Electronic Recycling Asia. Es wird erwartet, dass etwa 300 Vertreter von Recyclingfirmen, Erstausrüstern sowie Politiker an der Electronic Recycling Asia 2015 teilnehmen werden. Zu der Veranstaltung im letzten Jahr kamen Teilnehmer aus mehr als 30 Ländern, darunter China, Indien, Japan, Südkorea, Taiwan, Singapur, die Vereinigten Staaten und Länder aus ganz Europa.

www.icm.ch

MOBILE UND STATIONÄRE HAMMERMÜHLE ZUM SCHREDDERN VON METALLSCHROTT



VERTRIEBSPARTNER GESUCHT

MODEL	OPENING SIZE MM X MM	FERROUS SCRAP OUTPUT* MT/H	AL SCRAP OUTPUT* MT/H	ENGINE POWER HP	TOTAL WEIGHT MT
■ THOR 1616 K	1600 X 1000	18 - 23	8 - 12	650	45
■ THOR 0812 K	800 X 600	1 - 2 **	1 - 1,5	230	23
■ THOR 1016 K	1000 X 1000	3 - 5 **	2 - 4	340	45
■ THOR 1216 K	1200 X 1000	6 - 8 **	4 - 6	540	62
■ THOR 1521 K	1500 X 1000	10 - 15	8 - 12	755	86
■ THOR 1721 K	1700 X 1000	15 - 20	10 - 15	1200-1500	105 + 25
■ THOR 2121 K	2100 X 1000	20 - 30	15 - 20	1500-2000	120 + 30

* DEPENDING ON INPUT MATERIAL DENSITY, WAY OF FEEDING, TYPE OF INPUT MATERIAL, ETC.
** LIGHT SCRAP AND WHITE GOODS (APPLIANCES).

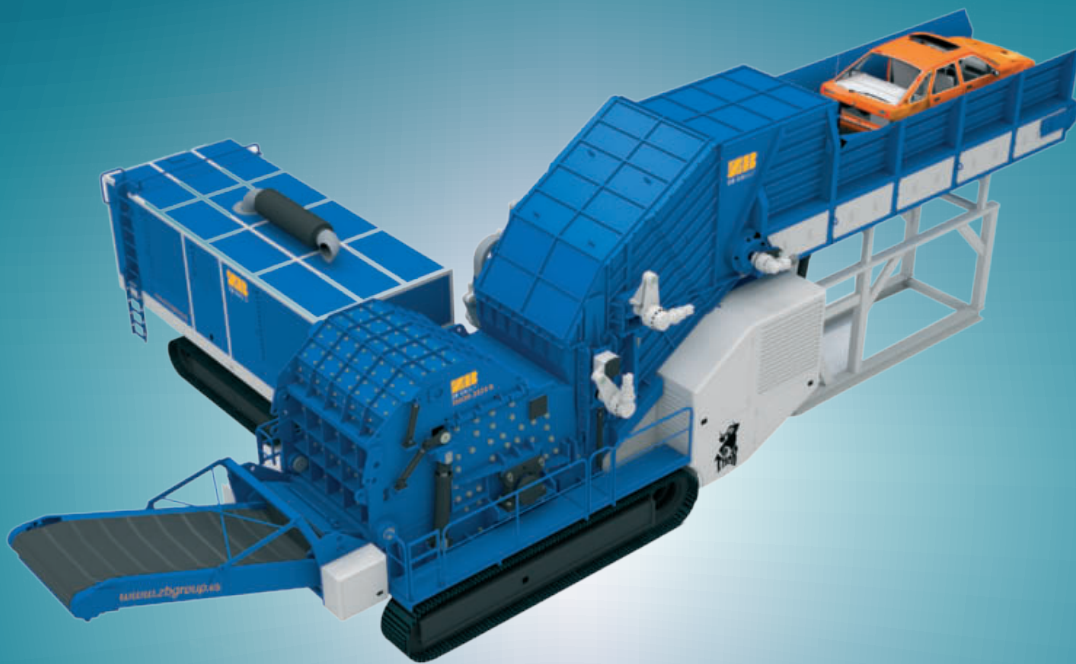
■ DENSIFIER

■ LIGHT SERIES

■ HEAVY SERIES

Phone: +34 943 51 55 00

MOBILE AND STATIONARY HAMMERMILL SHREDDERS FOR METAL SCRAP



MODEL	OPENING SIZE MM X MM	FERROUS SCRAP OUTPUT* MT/H	AL SCRAP OUTPUT* MT/H	ENGINE POWER HP	TOTAL WEIGHT MT
■ THOR 1616 K	1600 X 1000	18 - 23	8 - 12	650	45
■ THOR 0812 K	800 X 600	1 - 2 **	1 - 1,5	230	23
■ THOR 1016 K	1000 X 1000	3 - 5 **	2 - 4	340	45
■ THOR 1216 K	1200 X 1000	6 - 8 **	4 - 6	540	62
■ THOR 1521 K	1500 X 1000	10 - 15	8 - 12	755	86
■ THOR 1721 K	1700 X 1000	15 - 20	10 - 15	1200-1500	105 + 25
■ THOR 2121 K	2100 X 1000	20 - 30	15 - 20	1500-2000	120 + 30

* DEPENDING ON INPUT MATERIAL DENSITY, WAY OF FEEDING, TYPE OF INPUT MATERIAL, ETC.
 ** LIGHT SCRAP AND WHITE GOODS (APPLIANCES).

■ DENSIFIER

■ LIGHT SERIES

■ HEAVY SERIES

Phone: +34 943 51 55 00

Zurik upgrade plant in Thessaloniki

SICON equipment ▼

SICON-Anlage

► Aeiforos SA, a subsidiary of the leading South-East European steel manufacturer Sidenor, already operates a reprocessing plant in Thessaloniki (Greece), based on the SICON-100[®] system. Aeiforos SA, for its end-of-life vehicle recycling process, is one of the first companies in Europe being able to prove compliance with the recycling rates according to the End-of-Life vehicles ordinance in force since the beginning of this year.

In order to further improve the value added from shredder residue, the Greek recycling company intends to process the generated Zurik fraction in-house with an additional SICON system module. "Processing of Zurik fraction is necessary to complete the ASR recycling unit", says Andreas Chasiotis, General Manager of Aeiforos SA. "Once this upgrade is implemented, residual metal fractions of high quality will be recovered".

After a series of tests it was decided to also realize the upgrade in cooperation with the SICON team. In offline operation, Aeiforos will run a Zurik upgrade plant which will use the VARISORT M to separate the material mix into the following fractions

- copper
- stainless steel and
- aluminum

thus generating qualities which can be directly used for metallurgical applications. The experienced Aeiforos SA team can then market these products to metal works worldwide using their existing contacts.

The example of Aeiforos SA clearly shows the benefits of the modular VW-SICON concept. At any given time, upgrades are possible to increase the value added. This way, the SICON technology can easily adapt to local needs. The plant concept grows in line with the requirements of the operator and can meet all customer demands.



Zurik-Upgrade Anlage in Thessaloniki

► Aeiforos SA, eine Tochtergesellschaft des südosteuropäischen Stahlherstellers Sidenor, betreibt am Standort Thessaloniki/Griechenland eine Aufbereitungsanlage für Shredderrückstände, die auf dem SICON-100[®] System basiert. Aeiforos SA gehört zu den ersten Unternehmen in Europa, die im Altautorecycling die Erfüllung der seit diesem Jahr geltenden Verwertungsquoten gemäß Altfahrzeuerrichtlinie nachweisen können. Um die Wertschöpfung aus Shredderrückständen weiter zu verbessern, will die griechische Recyclingfirma die erzeugte Zurik-Fraktion intern mit einem weiteren SICON-Anlagenmodul aufbereiten. „Für eine hohe Wirtschaftlichkeit ist es notwendig, auch die Metallfraktionen in hoher Qualität an Metallwerke liefern zu können“, so Andreas Chasionitis, Geschäftsführer der Aeiforos SA. „Dazu sind wir nach dem Anlagen-Upgrade in der Lage.“

Nach zahlreichen Versuchen hat man sich entschieden, auch die Anlagenerweiterung mit dem SICON – Team zu realisieren. Aeiforos wird off-line eine Zurik-Upgrade-Anlage betreiben, die das Materialgemisch mit einem VARISORT M in die Fraktionen

- Kupfer
- Edelstahl und
- Aluminium

trennt und so metallurgisch direkt verwertbare Qualitäten erzeugt. Das erfahrene Team der Aeiforos SA kann diese Produkte über die bestehenden Kontakte zu Metallhütten weltweit vermarkten.

Am Beispiel Aeiforos SA zeigen sich die Vorteile des modularen VW-SICON-Konzepts. Upgrades zur Erhöhung der Wertschöpfung sind jederzeit möglich. Auf diese Weise passt sich die SICON-Technik flexibel den lokalen Bedürfnissen an. Das Anlagenkonzept wächst mit den Anforderungen und erfüllt zu jeder Zeit die Kundenwünsche.

www.sicon.eu

Save the Planet – Exhibition & Conference on Waste Management & Recycling for South-East Europe

► On the brink of the updates on the action plan for a ‘competitive’ circular economy, South-East Europe is a crucial factor for achieving the European targets in waste management. Under the banner ‘Getting ahead in clean technology business ... towards a future without waste’ the 8th edition of Save the Planet will be held on 5-7 April 2016 in Sofia/Bulgaria. The format ‘exhibition-conference’ creates the best B2B environment for product showcasing and knowledge exchange. Save the Planet is dedicated to the technologies covering the whole process of waste management: treatment, transport, collection, disposal, recovery and recycling. For foreign companies intending to enter the emerging South-East European market, Save the Planet is a cost-efficient way to present their technologies and to collect qualified prospects with key industry players from the industrial, commercial and public sectors in the Region.

Waste management can be considered a win-win business ground in South-East Europe. The countries from the Region are updating their legislation and policy measures and speeding up investments in the infrastructure. They are using the cohesion and structural funds, national programs and funds, as well as a public-private partnership tool. The 2015 Edition at a Glance: the exhibition featured a strong international presence – 71% of the participants were from abroad; for the 6th year in a row there was an Austrian Pavilion; Italian Participations were realized for the first time.

Early Bird Fees are available till 1 October 2015.

„Save the Planet“ – Ausstellung und Tagung zur Abfallwirtschaft und zum Recycling in Südosteuropa

► Am Rande der Updates zum Aktionsplan für eine „wettbewerbsfähige“ Kreislaufwirtschaft ist Südosteuropa ein wesentlicher Faktor für das Erreichen der europäischen Ziele in der Abfallwirtschaft. Unter dem Titel ‚Vorwärts im Geschäft der umweltfreundlichen Technik ... zu einer Zukunft ohne Abfall‘ wird die Tagung „Save the Planet“ zum 8. Mal vom 5. bis 7. April 2016 in Sofia/Bulgarien, stattfinden. Die Veranstaltungsform ‚Ausstellung und Tagung‘ schafft die besten Voraussetzungen zur Beziehung zwischen Unternehmen (B2B), indem Produkte gezeigt und Wissen ausgetauscht werden. „Save the Planet“ umfasst die Technologien, die den gesamten Bereich der Abfallwirtschaft betreffen: Aufbereitung, Transport, Erfassung, Entsorgung, Rückgewinnung und Recycling.

Für ausländische Unternehmen, die die Absicht haben, in den aufstrebenden südosteuropäischen Markt einzusteigen, ist Save the Planet eine kostengünstige Gelegenheit, ihre Technologien zu präsentieren und qualifizierte Einsichten bei wichtigen Industrieunternehmen zu erlangen, die in den industriellen, kommerziellen und öffentlichen Bereichen in der Region tätig sind.

Die Abfallwirtschaft kann als Win-Win-Geschäftsfeld in Südosteuropa betrachtet werden. Die Länder der Region verbessern ihre Gesetzgebung und politischen Maßnahmen, und sie beschleunigen Investitionen in die Infrastruktur. Dabei arbeiten sie mit Kohäsions- und Strukturfonds, nationalen Programmen und Fonds sowie dem Mittel der öffentlich-privaten Partnerschaften.

Die Veranstaltung 2015 auf einen Blick: die Ausstellung erfreute sich einer starken internationalen Teilnahme – 71% der Aussteller kamen aus dem Ausland. Zum 6. Mal hintereinander gab es einen österreichischen Pavillon. Italien nahm zum ersten Mal teil.

Reduzierte Gebühren für eine zeitige Anmeldung werden bis 1. Oktober 2015 angeboten.

www.viaexpo.com



BHS Sonthofen: Distinguished for its environmentally friendly and efficient recycling of refrigerators

- ▶ BHS-Sonthofen and Sülzle Kopf Anlagenbau GmbH were awarded 2nd prize for their "IC-Process" in the "Recycling & Resources" category at the GreenTec Awards 2015. The process facilitates recycling of shredded solids and completely converts the coolants and fuels contained in refrigerators into harmless substances such as water vapor, carbon dioxide and salt solutions.

Ausgezeichnet für umweltfreundliches und wirtschaftliches Recycling von Kühlschränken

- ▶ Bei den GreenTec Awards 2015 haben BHS-Sonthofen und die Sülzle Kopf Anlagenbau GmbH mit dem neuen „IC-Process“ den zweiten Platz in der Kategorie „Recycling & Ressourcen“ erreicht. Das Verfahren ermöglicht das Recycling der geschredderten Feststoffe und wandelt die in den Kühlschränken enthaltenen Kühl- und Treibmittel vollständig in harmlose Substanzen wie Wasserdampf, Kohlendioxid und Salzlösungen um.

Dennis Kemmann, Managing Director of BHS-Sonthofen GmbH, and Peter Althaus, General Sales Manager of Sülzle Kopf Anlagenbau GmbH, were honored with this prize at the awards ceremony in the Berlin Tempodrom on May 29, 2015, to which 1000 representatives from business, science, politics, culture and media had been invited.

The IC process took 2nd place among 250 international submissions under the slogan "The next generation of environmentally friendly refrigerator recycling" in the "Recycling and Resources" category. Marco Voigt, the initiator of the GreenTec Awards, commented on the 8th year of the competition, saying: "This was the greatest and most ambitious awards presentation that we have ever hosted.

Bei der feierlichen Preisverleihung im Berliner Tempodrom am 29. Mai 2015, zu der 1000 Vertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Kultur und Medien eingeladen waren, erhielten Dennis Kemmann, der Geschäftsführer der BHS-Sonthofen GmbH, und Peter Althaus, der Gesamtvertriebsleiter der Sülzle Kopf Anlagenbau GmbH, die Urkunden. Der IC-Prozess hatte unter dem Stichwort „Umweltschonendes Kühlschrankrecycling der nächsten Generation“ unter 250 internationalen Einreichungen den zweiten Platz in der Kategorie „Recycling & Ressourcen“ erreicht. Marco Voigt, Initiator der GreenTec Awards, sagt zur mittlerweile achten Auflage des Wettbewerbs: „Das waren die größten und anspruchsvollsten Awards, die wir je veranstaltet

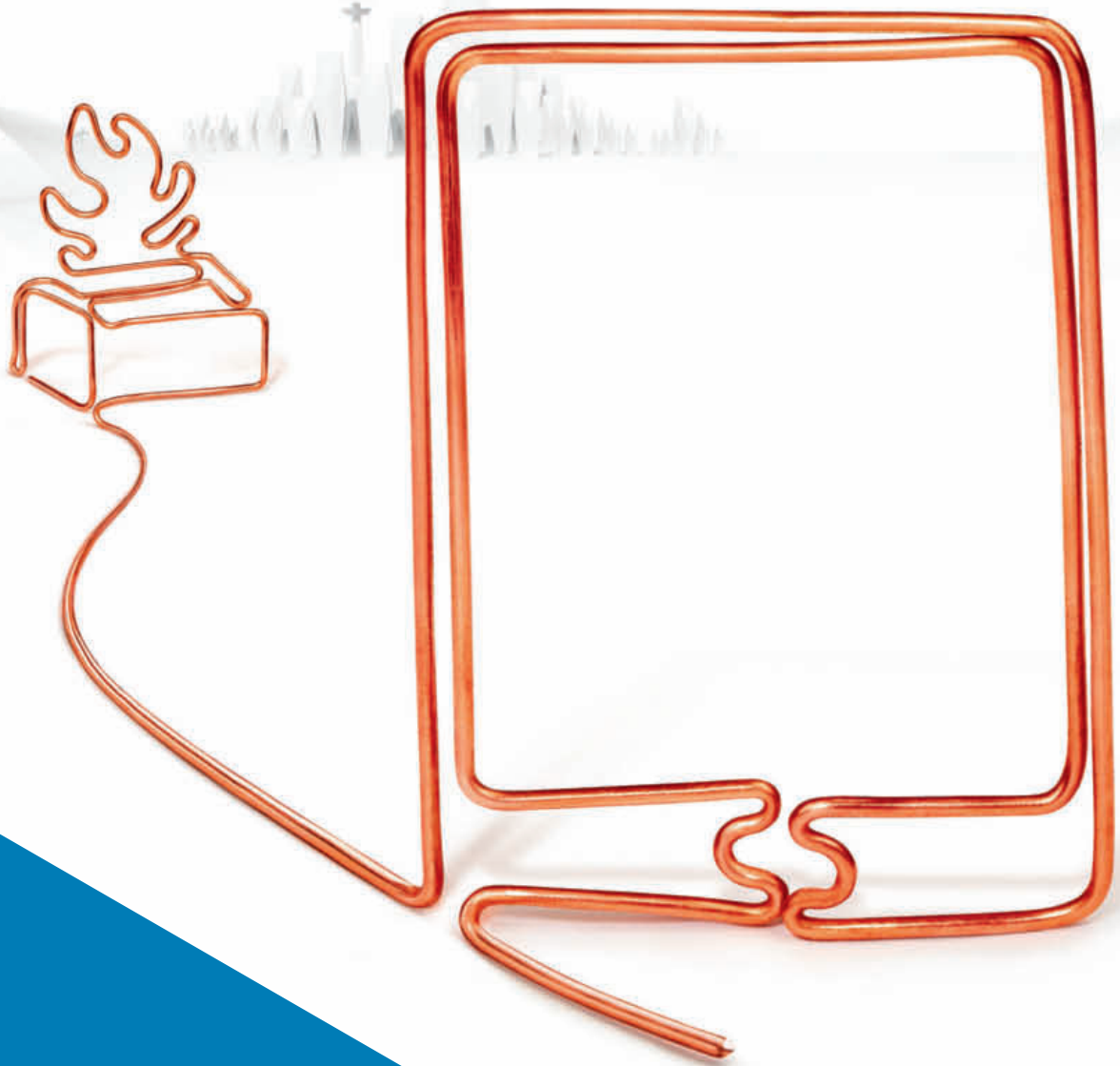
The winner: Dennis Kemmann, Managing Director of BHS-Sonthofen GmbH, and Peter Althaus, General Sales Manager of Sülzle Kopf Anlagenbau GmbH (right)

Die Gewinner: Dennis Kemmann, der Geschäftsführer der BHS-Sonthofen GmbH, und Peter Althaus, der Gesamtvertriebsleiter der Sülzle Kopf Anlagenbau GmbH (rechts)

Photo: GreenTec Awards



We help turn your toaster into a tablet.



Aurubis, the number one copper recycler.

From toaster to tablet: copper can be found in every electrical device. We recycle copper and other metals without a loss of quality so that they can be recycled into new products. As a multi-metal recycler, we make a significant contribution to environmental protection and secure a long-term supply of valuable resources.

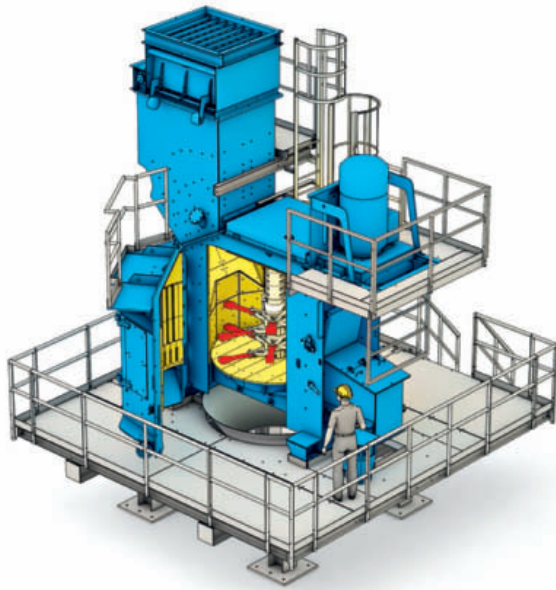
You can find more about our recycling services at www.aurubis.com/recycling

 **Aurubis**
Our Copper for your Life

The second stage of the IC process: mechanical shredding by the BHS rotor shredder

Die zweite Stufe des IC-Prozesses: mechanische Zerkleinerung mit dem BHS-Rotorshredder

Photo: BHS-Sonthofen



We are well on our way to becoming the world's most prestigious environmental prize."

Dennis Kemmann recognizes not only benefits for the environment, but also the process's economic attractiveness: "The jury has publicly honored our success in handling a problem which had remained unsolved for a very long time: The IC process not

haben. Wir befinden uns auf dem besten Weg zum bedeutendsten Umweltpreis weltweit."

Dennis Kemmann sieht neben dem Nutzen für die Umwelt auch die wirtschaftliche Attraktivität des Prozesses: „Die Jury hat offensichtlich honoriert, dass wir ein seit Langem ungelöstes Problem in den Griff bekommen haben: Das IC-Verfahren senkt den Schadstoff-Ausstoß beim Recyceln von Kühlgeräten drastisch und arbeitet dabei wirtschaftlich. So reduzieren wir Emissionen und schonen durch den geringen Energiebedarf auch wertvolle Ressourcen.“ Hinzu kommt, dass das Pentan, das in modernen Kühlgeräten mehr und mehr verwendet wird, einen beträchtlichen Energieinhalt hat und so die Behandlung der Gase bis hin zum thermisch autarken Betrieb unterstützt.

Der von BHS-Sonthofen und Sülzle Kopf Anlagenbau gemeinsam entwickelte IC-Prozess ist eine Komplettlösung für das wirtschaftliche Recycling von Kühlgeräten. Sie kombiniert die mechanische Zerkleinerung der Geräte mit einer thermisch-katalytischen Oxidation der Kühl- und Treibmittel, die in FCKW- und kohlenwasserstoffhaltigen Kühlgeräten enthalten sind. Der Produktname „IC“ steht für die englischen Begriffe „Impact“ (für die mechanische Zerkleinerung durch Prallwirkung) und „Catalyst“ (für die katalytische Oxidation).

Endprodukte des Prozesses sind nur die geschredderten Feststoffe und Kohlendioxid sowie eine Salz-

The system is expected to achieve a reduction in hazardous materials of around 99.9 percent

only drastically reduces the emission of pollutants in refrigerator recycling, it also operates efficiently. The low energy consumption also allows us to reduce emissions and protect valuable resources." Moreover, pentane, which is being used more and more in modern refrigerators, has an enormous energy content and thus supports the treatment of the gases all the way up to thermally self-sufficient operation.

The IC process, jointly developed by BHS-Sonthofen and Sülzle Kopf Anlagenbau, is a complete solution for the efficient recycling of refrigerators. It combines mechanical crushing of the devices with thermal catalytic oxidation of the coolants and propellants contained in the refrigerators with CFCs and hydrocarbons. The product name "IC" stands for the words "Impact" (for mechanical crushing by impact effects) and "Catalyst" (for catalytic oxidation).

The end products of the process are just the shredded solids, carbon dioxide, and a salt solution. Since the new process makes several of the steps required for other processes unnecessary, it also significantly reduces processing costs.

The very first plant for this type of gas treatment on an industrial scale is currently under construction. The project is being funded by the German Federal Environment

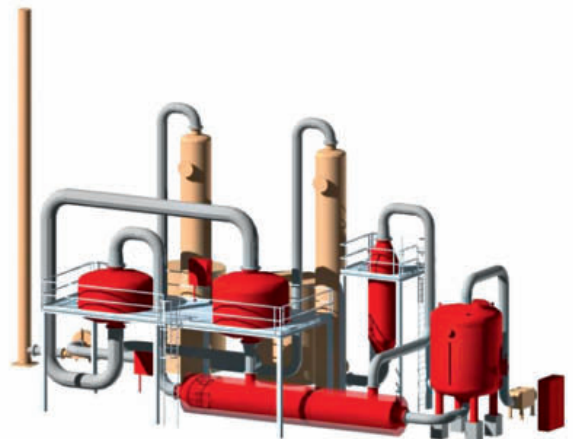
lösung. Da der neue Prozess mehrere – bei anderen Verfahren erforderliche – Schritte überflüssig macht, senkt er außerdem die Kosten für das Aufbereiten deutlich.

Eine erste Anlage zur Gasaufbereitung in industriellem Maßstab wird zurzeit gebaut. Das Projekt wird durch das Bundesumweltministerium gefördert. Es wird erwartet, dass die Anlage eine Reduktion der Schadstoffe um 99,9 Prozent erzielt. Da der Prozess

In the gas treatment process, 99.9 percent of the coolants and propellants are converted into harmless substances

In der Gasaufbereitung werden die Kühl- und Treibmittel zu 99,9 Prozent in harmlose Substanzen umgewandelt

Photo: BHS-Sonthofen



The technology in detail: The IC process

The refrigerators are recycled in three stages: manual initial dismantling, mechanical crushing with a BHS Rotorshredder and a thermally catalytic stage for the gas treatment. The Rotorshredder also processes large refrigerator/freezer combinations in a single step – pre-shredding is not required. The crushed solids are automatically separated by air sifters and magnetic and cyclone separators into ferromagnetic and non-ferromagnetic components, plastics and polyurethane foam.

The coolants and fuels recovered in the two initial stages are treated in the third, thermal stage for the processing of the gases. They are completely converted into harmless substances such as water vapor, carbon dioxide and salt solutions. Even the air contained in the crushing chamber of the rotor shredder also undergoes gas treatment and is purified and returned to the environment. In this way the process captures all of the gaseous components contained in the refrigerators.

Die Technik im Detail: Der IC-Prozess

Das Recycling von Kühlschränken erfolgt in drei Stufen: einer manuellen Vor-Demontage, der mechanischen Zerkleinerung mit einem BHS-Rotorshredder und einer thermisch-katalytischen Stufe zur Gasaufbereitung. Der Rotorshredder verarbeitet auch große Kühl-Gefrierkombinationen in einem Schritt, eine Vorzerkleinerung ist nicht erforderlich. Die zerkleinerten Feststoffe werden über Windsichter, Magnet- und Wirbelstromabscheider automatisch nach ferromagnetischen und nicht-ferromagnetischen Anteilen, Kunststoff und Polyurethanschaum getrennt.

In der dritten, thermischen Stufe zur Aufbereitung der Gase werden die in den beiden ersten Stufen zurückgewonnenen Kühl- und Treibmittel thermisch-katalytisch behandelt und vollständig in harmlose Substanzen wie Wasserdampf, Kohlendioxid und Salzlösungen umgewandelt. Auch die im Zerkleinerungsraum des Rotorshredders enthaltene Luft durchläuft die Gasaufbereitung und wird gereinigt an die Umgebung abgegeben. Auf diese Weise erfasst das Verfahren alle gasförmigen Komponenten, die in den Kühlgeräten enthalten sind.

Ministry. The system is expected to achieve a reduction in hazardous materials of around 99.9 percent. Since the new process operates at much lower temperatures than other comparable processes (at 530°C instead of 1200°C), its lower energy requirement decreases annual CO₂ emissions by around 1400 tons.

bei erheblich niedrigeren Temperaturen als bei anderen vergleichbaren Verfahren arbeitet (bei 530°C anstelle von 1200°C), vermeidet das neue Verfahren aufgrund des geringeren Energiebedarfes einen jährlichen CO₂-Ausstoß von etwa 1400 Tonnen.

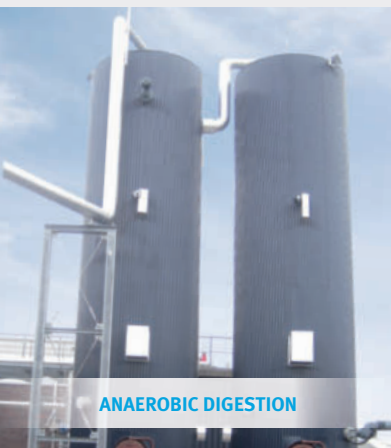
www.bhs-sonthofen.de

OUR OWN BIOLOGY TECHNOLOGY. INNOVATION CREATED BY SUTCO.

TURN KEY SUPPLIER FOR WASTE INDUSTRY. WITH MORE THAN 450 PLANTS WORLDWIDE.
DESIGN, PRODUCTION, ASSEMBLY, COMMISSIONING AND AFTER SALES SERVICE.



TUNNEL SYSTEM



ANAEROBIC DIGESTION



BIOFIX SYSTEM



WINDRAW SYSTEM



RECYCLING IS ADDED VALUE

Sutco RecyclingTechnik GmbH • phone: +49 (0)2202 20 05 01
mail: info@sutco.de • web: www.sutco.de



RECYCLING: it all depends on the right technology

- ▶ Three months before opening day, many key industry players have already reserved their stands at the two trade shows RECYCLING-TECHNIK and SOLIDS Dortmund 2015. Located in the newly-opened Hall 7 as a separate show, RECYCLING-TECHNIK will offer exhibitors and visitors alike even more opportunities for networking and learning about the latest developments in the area of recycling/environmental technologies and urban mining.

RECYCLING – auf die richtige Technik kommt es an

- ▶ Drei Monate vor Beginn der beiden Fachmessen RECYCLING-TECHNIK und SCHÜTTGUT 2015 haben sich zahlreiche Key-Player der Branche ihre Messestände gesichert. Die Ausstellung in der eigens dafür neu eröffneten Halle 7 bietet Ausstellern und Besuchern zukünftig noch mehr Möglichkeiten zum Austausch über aktuelle Trends und Entwicklungen zu den Themen Recycling- und Umwelttechnik sowie Urban Mining.

The 3rd edition of RECYCLING-TECHNIK will take place on 4th and 5th November 2015 in the Messe Westfalenhallen Dortmund. Over the course of two days, this expert trade show for recycling/environmental technologies and urban mining will provide a comprehensive overview of the products available on the market. Because the main focus is on technology, visitors will find answers to their questions and solutions to their daily business challenges. "Since the show is co-located with SOLIDS 2015 – the expert trade show for granules, powders and solids technologies – it offers a lot of advantages for the visitors. With just one entry ticket, visitors get into both shows and can greatly expand their net-

Am 4. und 5. November findet die 3. RECYCLING-TECHNIK Dortmund 2015 in den Messe Westfalenhallen Dortmund statt. Die Fachmesse für Recycling- und Umwelttechnik sowie Urban Mining bietet an den beiden Messtagen einen umfassenden Markt- und Produktüberblick. Hierbei liegt der Fokus ausschließlich auf der Technik und Fachbesucher finden so vielfältige Antworten auf ihre Problemstellungen aus dem Betriebsalltag.

„Durch die parallel stattfindende SCHÜTTGUT 2015, Fachmesse für Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien, profitieren die Besucher von vielen Vorteilen. Mit einem Messticket können sie beide Fachmessen besuchen und ihr Netzwerk erweitern“, sagt Ina

Sinatsch, Marketing Projekt Managerin beim Veranstalter Easyfairs. „Über den technischen Schwerpunkt und ihre ähnlichen Thematiken sind diese dabei eng miteinander

The technologies and topics addressed at the two shows complement each other very well

work,” says Ina Sinatsch, Marketing Project Manager for show organiser Easyfairs. “The technologies and topics addressed at the two shows complement each other very well.” The parallel shows will unite innovations, encourage in-depth discussions and promote know-how exchange, providing a holistic overview for industrial users who want to optimise their production processes.

For the first time in the show's history it will cover four exhibition halls (4, 5, 6 and 7). All together about

verbunden.“ Das Fachmessen-Duo vereint Innovationen, Fachgespräche und Wissensaustausch und bietet so einen ganzheitlichen Überblick für Industrieanwender, die ihren Produktionsprozess optimieren wollen.

Das Ausstellungsangebot erstreckt sich in diesem Jahr über vier Messehallen (Halle 4, 5, 6 und 7). Erwartet werden insgesamt 450 Aussteller, welche die gesamte Bandbreite der Verfahrenstechnik von Granulat-, Pulver- und Schüttgut-Technologien sowie Recycling-, Umwelt-Technik und Urban Mining präsentieren.

450 exhibitors are expected to participate, covering the entire spectrum of process engineering for granules, powders and solids technologies, as well as recycling/environmental technology and urban mining. Of that total, about 160 exhibitors will concentrate on recycling technologies, including companies such as Eriez Magnetics Europe, Europress Anlagen- und Maschinenbau GmbH, Günther envirotech GmbH, HSM GmbH & Co. KG, Komptech GmbH, MeWa Recycling Maschinen u. Anlagenbau, REDWAVE, RMS GmbH, Rosenbauer International AG, Spaleck GmbH & Co. KG, THM Recycling Solutions GmbH and many more.

In 2014, over half the visitors indicated that they were interested in recycling technologies. By devoting a hall specifically to these processes, equipment and solutions, the organiser fulfils a need expressed by the visitors. Machinery and technical components will clearly take centre stage, ranging from equipment for dismantling and handling, bailing presses, shredders and sorting systems to crushers, sieves and dosing machines, through to conveyor systems for the recycling, food, chemical, pharmaceutical, cosmetic, plastics and metals industries, as well as for logistics, agriculture, construction and mining. Due to the upcoming event the editor in chief of the magazine recovery, Dr. Petra Strunk, takes the opportunity to speak with Daniel Eisele, Event Director SCHÜTTGUT and RECYCLING-TECHNIK about the present developments:

recovery: In the meantime RECYCLING-TECHNIK is going to take place for the 3rd time. What novelties will surprise the trade fair visitors?

Daniel Eisele: This year, it will be the first time that RECYCLING-TECHNIK is accommodated in its own exhibition hall. With the opening of Hall 7 for RECYCLING-TECHNIK, we give the trade show a stronger profile and we will thus live up to the requirements of the recycling industry to an even greater extent. Half of the visitors expressed interest in recycling technology already in 2014.



Davon bieten 160 Aussteller Recycling-Techniken an, darunter Firmen wie Eriez Magnetics Europe, Europress Anlagen- und Maschinenbau GmbH, Günther envirotech GmbH, HSM GmbH & Co. KG, Komptech GmbH, MeWa Recycling Maschinen u. Anlagenbau, REDWAVE, RMS GmbH, Rosenbauer International AG, Spaleck GmbH & Co. KG, THM Recycling Solutions GmbH u.v.m.

▲ A complementary duo: SOLIDS and RECYCLING-TECHNIK Dortmund 2015

Ein sich ergänzendes Messe-Duo: SCHÜTTGUT und RECYCLING-TECHNIK Dortmund 2015

HIGH PERFORMANCE METAL RECYCLING

BRIQUETTING >

BALING >

BREAKING >

CUTTING >

SORTING >

SHREDDING >



ATM

ARNOLD Technology
RECYCLINGSYSTEMS



15 – 17 SEPTEMBER 2015
NEC BIRMINGHAM
BOOTH 5S75



ArnoShred

ATM Recyclingsystems GmbH • FOHNSDORF, AUSTRIA
Tel.: +43 (0) 3573 / 27 5 27-0, office@atm-recyclingsystems.com

Franz Duspiva
+43 (0) 664 / 84 90 838

Alfred Ortner
+43 (0) 664 / 38 44 474

www.atm-recyclingsystems.com

recovery: What makes RECYCLING-TECHNIK Dortmund 2015 so special?

Daniel Eisele: The trade show for Recycling and Environmental Technology as well as Urban Mining provides the customers with a comprehensive market and product overview in a compact way. The focus will be exclusively on technology. Thus, visitors will

This year, it will be the first time that the RECYCLING-TECHNIK is accommodated in its own exhibition hall

find technical solutions to their operational real-world problems.

Since SOLIDS 2015, the trade show for granules, powder and bulk solids technology, is held in parallel, both shows benefit from comprehensive synergies.

They are closely connected by their technical focus and the complementary nature of the topics.

With the strong increase in the number of exhibitors – both national and international – the trade show duo continues to extend its position in Germany and is firmly anchored in the companies' calendars.

recovery: Which highlights of the programme can visitors look forward to?

Daniel Eisele: In addition to a comprehensive exhibition, the visitor will be provided with a high-profile programme on recycling technology. Experts will report on the topics of commercial waste, waste wood and construction material recycling in a total of 40 lectures on two InnovationCenter presentation stages in hall 7. In addition, our partner WFZruhr offers workshops on "Innovations in Recycling Technology" and "Explosion Protection in Recycling Plants". Furthermore, we are working together with the Urban Mining Association. The

2014 gaben mehr als die Hälfte der Besucher an, dass sie an Recycling-Techniken interessiert sind. Mit der Inbetriebnahme einer zusätzlichen Halle für die Recycling-Technik wird der Veranstalter den Bedürfnissen der Besucher gerecht. Maschinen und technische Komponenten stehen klar im Vordergrund: von Abbruch- und Umschlagsmaschinen, Ballenpressen, Schreddermaschinen, Sortieranlagen über Zerkleinerer, Sieb- und Dosiermaschinen bis hin zu Förderbändern für die Recycling-, Lebensmittel-, Chemie-, Pharma-, Kosmetik-, Kunststoff- und Metallindustrie sowie für die Logistik, die Landwirtschaft, die Baustoffbranche und den Bergbau.

Den näher rückenden Messebeginn nahm die Chefredakteurin der Zeitschrift *recovery*, Dr.

Petra Strunk zum Anlass, um mit Herrn Daniel Eisele, Event Director SCHÜTTGUT und RECYCLING-TECHNIK noch einmal ganz aktuell über das Messeduo in Dortmund zu sprechen:

recovery: Inzwischen findet die RECYCLING-TECHNIK zum 3. Mal statt – mit welchen Neuigkeiten wird der Besucher der Fachmesse überrascht?

Daniel Eisele: Der Besucher findet dieses Jahr zum ersten Mal die RECYCLING-TECHNIK in einer eigenen Halle. Mit der Eröffnung der Halle 7 für die RECYCLING-TECHNIK verleihen wir der Messe ein stärkeres Profil und werden somit besser den Bedürfnissen der Recycling-Branche gerecht. Bereits 2014 gab die Hälfte aller Besucher an, dass sie an Recycling-Technik interessiert sind.

recovery: Was macht die RECYCLING-TECHNIK Dortmund 2015 so besonders?

Daniel Eisele: Die Fachmesse für Recycling- und Umwelttechnik sowie Urban Mining bietet den Besuchern kompakt an den beiden Messetagen einen umfassenden Markt- und Produktüberblick. Hierbei liegt der Fokus ausschließlich auf der Technik. Auf der Messe finden Besucher somit technische Antworten auf ihre Problemstellungen aus dem Betriebsalltag.

Durch die parallel stattfindende SCHÜTTGUT 2015, Fachmesse für Granulat-, Pulver- und Schüttguttechnologien, profitieren die beiden Messen von umfassenden Synergien. Über den technischen Schwerpunkt und ihre ergänzenden Thematiken sind sie eng miteinander verbunden.

Durch den starken Zuwachs an Ausstellern – sowohl national als auch international – baut das Fachmessen-Duo seine Stellung in Deutschland weiter aus und ist im Terminkalender der Firmen fest verankert.

recovery: Auf welche Highlights im Rahmenprogramm können sich die Besucher freuen?

Daniel Eisele: Zu einer umfassenden Ausstellung wird dem Besucher ein hochkarätiges Recycling-Technik Rahmenprogramm bereitgestellt: Experten referieren mit insgesamt 40 Vorträgen auf zwei InnovationCenter-Bühnen in der Halle 7 zu den Themen Gewerbeabfall, Altholz- und Baustoff-Recycling.

Daniel Eisele has been working in the trade fair, congress and event management since 1998.

Since August 2012, he has been the responsible Event Director of the SOLIDS & RECYCLING-TECHNIK in Dortmund, Basel and St. Petersburg

Daniel Eisele ist seit 1998 im Messe-, Kongress- und Eventmanagement tätig. Seit August 2012 verantwortet er als Event Director die SCHÜTTGUT & RECYCLING-TECHNIK in Dortmund, Basel und St. Petersburg



6th Urban Mining Congress will take place here in Dortmund for the first time ever, in parallel to Recycling-Technik 2015.

However, that is not all by far: within the context of SOLIDS, we offer three further open InnovationCenter presentation stages with 60 lectures on innovative bulk goods technologies.

In addition, the German Fire and Explosion Protection Congress in cooperation with the INDEX® e.V., which premiered in 2014 is going to take place again.

recovery: How many companies will be represented at the trade show duo this year and what will they exhibit?

Daniel Eisele: We expect altogether 450 exhibitors showing machines and technical components: from baling presses, shredding machines, sorting plants and crushers, sieving and dosing machines up to conveyor belts for the food, chemistry, pharmaceutical, plastics and metal industry as well as for logistics, agriculture, the building materials sector and mining.

recovery: Mr. Eisele, how many visitors do you expect in November?

Daniel Eisele: The trade show is in a continual state of growth. For the first time, we expect well over 6000 professional visitors at RECYCLING-TECHNIK

Unser Partner WFZruhr bietet darüber hinaus einen Workshop zu „Innovationen in der Recyclingtechnologie“ und „Explosionsschutz in Recycling-Anlagen“ an. Zudem stehen wir in enger Kooperation mit dem Urban Mining Verband. Parallel zur Recycling-Technik 2015 findet erstmals der 6. Urban Mining Kongress bei uns in Dortmund statt.

Jedoch ist das bei weitem noch nicht alles: Im Rahmen der SCHÜTTGUT bieten wir drei weitere offene InnovationCenter Vortragsbühnen mit 60 Beiträgen zu innovativen Schüttgut-Technologien an. Darüber hinaus findet die erfolgreiche Premiere des Deutschen Brand- und Explosionsschutzkongress in 2014 in Kooperation mit dem INDEX® e.V. ihre Fortführung.

recovery: Wie viele Firmen sind auf dem Fachmessen-Duo dieses Jahr vertreten und was stellen diese aus?

Daniel Eisele: Wir rechnen mit insgesamt 450 Ausstellern. Ausgestellt werden Maschinen und technische Komponenten: von Ballenpressen, Schreddermaschinen, Sortieranlagen über Zerkleinerer, Sieb- und Dosiermaschinen bis hin zu Förderbändern für die Lebensmittel-, Chemie-, Pharma-, Kosmetik-, Kunststoff- und Metallindustrie sowie für die Logistik, die Landwirtschaft, die Baustoffbranche und den Bergbau.

recovery: Herr Eisele, wie viele Besucher erwarten Sie im November?



 <p>please ask for price</p> <p>Fuchs MHL331 D 2013, 12 m reach, 23 t, generator, high lift cabin and 4-p-stabilizer</p>	 <p>please ask for price</p> <p>Fuchs MHL320 D 2013, 10.4 m reach, 19 t, stabilizer blade, high lift cabin and 2-p-stabilizer</p>
 <p>€ 95.000</p> <p>Liebherr A924 C 2009, 13 m reach, a/c, generator, high lift cabin and 4-p-stabilizer</p>	 <p>€ 49.000</p> <p>New Holland WE190 S 2010, 11 m reach, 19 t, 2-p-stabilizer and solid tyres</p>

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

Many more machines at:
www.kiesel-used.com



Innovative Concepts in Refrigerator Disposal

 <p>A fast growing VHC share is influencing safety, cost and recovery aspects.</p>	 <p>The proven URT-converting technology is converting VFCs into HCL and HF.</p>
 <p>The URT detection device enables an analytic evidence of the blowing agent in the PUR foam corresponding to the EN 50 574.</p>	 <p>VHC - fridges can be treated without any N₂ corresponding to the EN 50574 and emission regulations.</p>



URT Umwelt- und Recyclingtechnik GmbH
Am Hammersteig 5a, 97753 Karlstadt, Germany
Fon: +49 (0) 9353 9068-0, Fax: +49 (0) 9353 9068-68
www.urt-recycling.com, info@urt-recycling.de

The trade fair at a glance

Dates	Wednesday and Thursday, 4 th and 5 th November 2015
Venue	Messe Westfalenhallen Dortmund, Halls 4, 5, 6 & 7, Rheinlanddamm 200, 44139 Dortmund
Opening times	On both days from 09:00 to 17:00
Organiser	Easyfairs Deutschland GmbH, Balanstr. 73, Haus 8, 81541 Munich
Contacts	Julika Hecht and Ina Sinatsch, recycling-technik@easyfairs.com
Trade Fair website	www.recycling-technik.com
Congress website	www.urban-mining-kongress.de

Die Messe auf einen Blick

Termin	Mittwoch und Donnerstag, 04. und 05. November 2015
Ort	Messe Westfalenhallen Dortmund, Halle 4, 5, 6 & 7, Rheinlanddamm 200, 44139 Dortmund
Öffnungszeiten	An beiden Messetagen jeweils von 09:00 bis 17:00 Uhr
Veranstalter	Easyfairs Deutschland GmbH, Balanstr. 73, Haus 8, 81541 München
Kontakt	Julika Hecht und Ina Sinatsch, recycling-technik@easyfairs.com
Messe-Webseite	www.recycling-technik.com
Kongress-Webseite	www.urban-mining-kongress.de

and SOLIDS in Dortmund. They will experience an informative event, which brings experts and decision makers together with providers and investors.

recovery: The Urban Mining e.V. and Easyfairs signed a cooperation agreement – why have you entered into a cooperation with the Urban Mining e.V.?

Daniel Eisele: The Urban Mining Association has been successfully hosting the Urban Mining Congress for many years and it is well connected with the federal ministries in Berlin. It is a key issue of the future and we want to utilise our channels to achieve more public awareness. Also, with the 6th Urban Mining Congress, another content-related focus will come to Dortmund to provide recycling experts with additional added

Daniel Eisele: Die Messe befindet sich auf starkem Wachstumskurs. Wir erwarten erstmals deutlich mehr als 6000 Fachbesucher auf der RECYCLING-TECHNIK und SCHÜTTGUT in Dortmund. Sie bietet ein informatives Erlebnis für Experten und Entscheidungsträger und führt Anbieter und Investoren zusammen.

recovery: Der Urban Mining e.V. und Easyfairs unterzeichneten einen Kooperationsvertrag – weshalb sind Sie die Kooperation mit dem Urban Mining e.V. eingegangen?

Daniel Eisele: Der Urban Mining Verband veranstaltet schon seit mehreren Jahren erfolgreich den Urban Mining Kongress und ist in der Region NRW bestens vernetzt mit ausgezeichneten Beziehungen zu den Bundesministerien in Berlin. Es handelt sich um ein wichtiges Zukunftsthema. Wir wollen diesem über unsere Kanäle zu mehr Öffentlichkeitswirksamkeit verhelfen. Auch kommt mit dem 6. Urban Mining Kongress ein weiteres inhaltliches Schwergewicht nach Dortmund und gewährt Recycling-Experten einen zusätzlichen Mehrwert. Die Affinität der Themen „Recycling-Technik“ und „Urban Mining“ bietet den besten Nährboden für das Wachstum beider Veranstaltungen. Der renommierte Fachkongress und die hochwertige Fachmesse bilden die perfekte Symbiose.

The visitor will be provided with a high-profile programme on recycling technology

value. The affinity of the topics “Recycling Technology” and “Urban Mining” offers the best breeding ground for the growth of both events. The renowned trade congress and the high-profile trade show form a perfect symbiotic relationship.

www.recycling-technik.com

recovery
Recycling Technology Worldwide
www.recovery-worldwide.com



Don't look back with nostalgia.

**Look forward to creativity and
innovation.**



Kühne + Nagel place their trust in the efficient screw compactors from H&G Entsorgungssysteme

- ▶ The internationally active logistic and haulage company Kühne + Nagel International AG places its trust in the efficient screw compactor solutions from H&G Entsorgungssysteme GmbH, one of the leading companies in the field of screw compactors with more than 5000 units sold Europe-wide. In particular as regards packaging materials and large cardboard-boxes, their degree of compaction from 7.0 to 9.0 t per container is convincing.

Kühne + Nagel setzt auf die leistungsstarken Schneckenverdichter von H&G Entsorgungssysteme

- ▶ Das international tätige Logistik- und Gütertransportunternehmen Kühne + Nagel International AG setzt auf die leistungsstarken Schneckenverdichter-Lösungen der H&G Entsorgungssysteme GmbH, einem der führenden Unternehmen im Bereich Schneckenverdichter mit mehr als 5000 europaweit verkauften Einheiten. Gerade bei Verpackungen und Großkartonagen überzeugt deren Verdichtungsgrad von 7,0 bis 9,0 t pro Container.

For the time being, K+N is using screw compactors including feeding devices to precrush cardboard-boxes at locations in Germany and the Netherlands. Recently the latest plant was commissioned in the new trading centre of K+N in the Dutch Tiel/Gelderland. It was individually adapted to the local and process-engineering conditions.

Founded in Bremen 125 years ago

Today K+N are active in more than 100 countries, operate 1000 business premises worldwide with a total storage area of about 7 million m², and have approximately 12500 employees at about 100 locations.

Since 2011 K+N place their trust regarding their disposal logistics in the screw compactor solutions of the disposal specialist H&G Entsorgungssysteme GmbH with headquarters in South Westphalia. Screw compactors from H&G including feeding devices for cardboard-boxes or films as well as the corresponding tipping devices are already being used at two locations in Germany and the Netherlands. The goal is a reliable and effective disposal of the large amounts of packaging waste yielded everyday. Due to the effective compaction of the cardboard-boxes the company is able to reduce its

K+N setzt die Schneckenverdichter mit Einzugs- vorrichtungen zur Vorzerkleinerung von Kartonagen derzeit an Standorten in Deutschland und den Niederlanden ein. Im neuen Kühne + Nagel-Umschlagzentrum im niederländischen Tiel/Gelderland ging nun die neueste Anlage in Betrieb, die individuell an die räumlichen und prozesstechnischen Gegebenheiten vor Ort angepasst wurde.

Vor 125 Jahren in Bremen gegründet

K+N ist heute in über hundertzehn Ländern tätig, betreibt 1000 Betriebsstätten weltweit mit insgesamt rund 7 Mio. m² Lagerfläche und hat knapp 63000 Mitarbeiter. In Deutschland beschäftigt das Unternehmen rund 12500 Mitarbeiter an etwa 100 Standorten.

Seit 2011 setzt K+N in seiner Entsorgungslogistik auf die Schneckenverdichter-Lösungen des südwestfälischen Entsorgungsspezialisten H&G Entsorgungssysteme GmbH. So sind an jeweils zwei Standorten in Deutschland und den Niederlanden bereits die Schneckenverdichter von H&G inklusive der Einzugsvorrichtungen für Kartonagen oder Folien sowie entsprechender Hub-/Kippvorrichtungen im Einsatz. Ziel ist die zuverlässige und effektive Entsorgung des tagtäglich in großen Mengen anfallenden Verpackungsabfalls. Durch effektive Verdichtung der

Screw compactors including feeding devices are integrated into the two outside shafts

Schneckenverdichter mit Einzugsvorrichtungen sind in die beiden Außenschächte integriert



Individuell an die Gegebenheiten der Entsorgungslogistik des Kunden angepasst

Mehr als 50 % aller Güter kommen über den See-/Luftweg nach Rotterdam oder Amsterdam in die europäische Union. Das macht die Niederlande zu einem zentralen Umschlagplatz in Europa. Im neuen Umschlagzentrum der Kuehne + Nagel Logistics B.V. im niederländischen Tiel/Gelderland sorgt seit Ende 2014 die bewährte Kombination der leistungsstarken Schneckenverdichter, der Einzugsvorrichtungen und der bedienungsfreundlichen Hub-/Kippvorrichtungen für Sammelbehälter von H&G dafür, großvolumige Kartongagen sowie Folien effizient und mit geringem Personalaufwand zu verdichten und sachgerecht zu entsorgen.

In enger Zusammenarbeit mit dem Kunden K+N konzipierte H&G eine individuelle Lösung ihrer Hub-/Kippvorrichtungen und Schneckenverdichter, die perfekt auf die Rahmenbedingungen vor Ort abgestimmt wurde. Ende 2014 war das niederländische K+N Umschlagzentrum von Raamsdonksveer

devices installed at the top including the accommodation for the mesh bins and the bottom screw compactors including the feeding devices have been integrated in the two outside shafts. The peculiarity of the parallel feed system arranged on top of each other and a tipping device on one building level in the same shaft ensures that large-volume cardboard-boxes can be disposed of without any major staff expenditure. The user-friendly tipping devices for the collecting

in ein neues Gebäude nach Tiel/Gelderland umgezogen. Am Anfang stand deshalb eine Analyse des Entsorgungsprozesses vor Ort durch die H&G-Techniker. So fällt der Verpackungsmüll – größtenteils Großkartongagen, ein bestens recycelbarer Wertstoff – auf zwei Gebäudeebenen an. Dieser wird zum einen über ein Förderband abtransportiert, zum anderen werden Gitterbehälter mit einem Volumen von 2200 l separat mit Kartongagen oder Folien befüllt. Die baulichen und prozessualen Gegebenheiten erforderten zwei bis zu 15 m hohe, außenliegende Einwurfschächte, über die die Schneckenverdichter beschickt werden. Sowohl die oben eingebauten Hub-/Kippvorrichtungen mit Aufnahme für die Gitterbehälter als auch die unten platzierten Schneckenverdichter mit Einzugsvorrichtungen sind in die beiden Außenschächte integriert. Die Besonderheit: die übereinander angeordnete parallele Zuführung des Verpackungsmülls über ein Förderband sowie eine Hub-/Kippvorrichtung auf einer Gebäudeebene in den selben Schacht sorgt dafür, dass großvolumige Kartongagen ohne großen Personalaufwand unkompliziert entsorgt werden können. Die bedienungsfreundlichen Hub-/Kippvorrichtungen für die Sammelbehälter erleichtern dem Personal die Arbeit und helfen, den Zeit- und Kostenaufwand zu minimieren.

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>

containers facilitate the work for the staff and help to minimize the time and cost expenditure.

Efficient compaction of cardboard-boxes and films

Screw compactors make it possible to compress efficiently large-volume amounts of waste and valuable material to a minimum of their original volume. However, the comminution and compaction of bulky large cardboard-boxes, as they are used everyday with Kuehne + Nagel Logistics B.V. with a lot of cubic metres, demand something of screw compactors. Therefore, the upstream feeding devices of the screw compactors from H&G operate with two separately driven, efficient pre-shredders for cardboard-boxes, which ensure an optimum comminution even of large cardboard-boxes due to their special blades and their perfect, angular arrangement. In addition to feeding devices for cardboard-boxes, H&G also offers wood crushers for wood and europallets. The particularly designed and separately driven feeding devices may be adjusted individually to the corresponding fraction thus ensuring a smooth operation. After the preliminary comminution of the corresponding material fraction, the screw helix of the compactors from H&G ensures a particularly high degree of compaction. The polished and adjusted system is based on the many years of experience gained by H&G with different material fractions and only this way this considerable value can be achieved. The ecological advantage is that disposal transports can be reduced by about 50% due to the significant reduction of the volume. Thus, not only time and money are saved, but also the emission of CO₂ is clearly reduced.

“Our customer K+N confronted us with the challenge not only to ensure a high throughput by means of an efficient compaction of the packaging waste, but also to ensure a smooth course during the disposal of valuable materials”, explained Stephen Porth, sales manager of H&G Entsorgungssysteme GmbH, the requirements of the customer. “With our rugged and efficient screw compactors we are able to ensure a safe process during the daily operation. However, we also offer a quick and operation-friendly maintenance and repair service for an emergency.”

Leistungsstarke Verdichtung von Kartonagen und Folien

Schneckenverdichter ermöglichen die effiziente Verdichtung großvolumiger Abfall- und Wertstoffmengen auf ein Minimum ihres ursprünglichen Volumens. Doch die Zerkleinerung und Verdichtung von sperrigen Großkartonagen, wie sie bei Kuehne + Nagel Logistics B.V. tagtäglich in vielen Kubikmetern anfallen, verlangt Schneckenverdichtern einiges ab. Deshalb arbeiten die vorgeschalteten Einzugsrichtungen der H&G-Schneckenverdichter mit zwei separat angetriebenen, leistungsstarken Kartonagen vorzerreißen, die dank ihrer speziellen Messer und deren perfektionierter, winkelförmiger Anordnung eine optimale Zerkleinerung auch von großflächigen, Kartonagen gewährleisten. Neben Einzugsrichtungen für Kartonagen bietet H&G auch Holzbrecher für Holz und Europaletten an. Die speziell konstruierten und jeweils separat angetriebenen Einzugsrichtungen können individuell auf die jeweilige Fraktion abgestimmt werden und sorgen so für reibungslosen Durchlauf.

Nach Vorzerkleinerung der jeweiligen Wertstofffraktion garantiert die Schneckenwendel der H&G-Verdichter einen besonders hohen Verdichtungsgrad. Das ausgefeilte und aufeinander abgestimmte System basiert auf jahrelanger Erfahrung bei H&G mit unterschiedlichen Wertstofffraktionen und kann nur so diesen beachtlichen Wert erreichen. Der ökologische Vorteil: Durch die deutliche Reduzierung des Volumens können Entsorgungsfahrten um etwa 50% reduziert werden. Das spart nicht nur Zeit und Geld, sondern reduziert auch die CO₂-Emissionen deutlich. „Unser Kunde K+N stellte uns die Aufgabe, durch leistungsfähige Verdichtung des Verpackungsabfalls nicht nur einen hohen Durchsatz zu gewährleisten, sondern auch einen reibungslosen Ablauf bei der Wertstoffentsorgung sicherzustellen“, erläutert Stephan Porth, Vertriebsleiter bei H&G Entsorgungssysteme GmbH, die Kundenanforderungen. „Mit unseren robusten und leistungsstarken Schneckenverdichtern können wir die Prozesssicherheit im Betriebsalltag gewährleisten. Im Notfall bieten wir aber auch einen schnellen, betriebsfreundlichen Wartungs- und Reparaturservice.“

www.hg-systems.com

TST FOR THE RECYCLING INDUSTRY



WASTE SEPARATION TODAY!

TST machines, modules and plants are designed for the recovery of valuable raw materials. Customized solutions for the recycling of electric cables, electronic scrap. Easy and hard to shredder fractions and many more applications.

No need to keep separated!
Let's discuss things



New stone and light material separator

- ▶ The new Komptech Hurrifex puts a stone separator and wind sifter into a single machine. Stones, inert and light items can now be removed from a wide variety of material streams in a single work step with a high degree of separation and very economically.

Neuer Stein- und Leichtstoffseparator

- ▶ Der neue Hurrifex von Komptech vereint Steinseparator und Windsichter in nur einer Maschine. Steine, Inertstoffe und Leichtstoffe können nun in einem einzigen Arbeitsschritt aus den unterschiedlichsten Stoffströmen mit hoher Trenngenauigkeit und Wirtschaftlichkeit entfernt werden.

Turning waste into recyclables – that’s the credo of the waste business. But sometimes it’s easier said than done. Effectiveness is often limited by inadequate technology and high costs, making the whole process uneconomical. For years, Komptech’s research focus has been on the development of work-ready machines that deploy many different separation methods to open up completely new possibilities. The result of this effort is one of the market’s largest lines of trommel and star screens, wind sifters

Aus Abfällen werden Wertstoffe – so lautet das Credo der Abfallwirtschaft. Doch nicht immer ist eine Umsetzung möglich. Oft scheitert man an unzureichender Technik, verbunden mit hohem Aufwand, und der ganze Prozess wird unwirtschaftlich. Ein Forschungsschwerpunkt bei Komptech liegt seit Jahren in der Entwicklung praxistauglicher Maschinen, die unter Nutzung verschiedenster physikalischer Trennprinzipien völlig neue Möglichkeiten eröffnen.

The new Komptech Hurrifex puts a stone separator and wind sifter into a single machine. Stones, inert and light items can now be removed from a wide variety of material streams in a single work step

Der neue Hurrifex von Komptech vereint Steinseparator und Windsichter in nur einer Maschine. Steine, Inertstoffe und Leichtstoffe können nun in einem einzigen Arbeitsschritt aus den unterschiedlichsten Stoffströmen mit hoher Trenngenauigkeit und Wirtschaftlichkeit entfernt werden

Photo: Komptech



and separators. One example is the Stonefex, which clears stones out of biomass fuels. Using differences in air resistance and density, the machine gets stones out of the woody fraction like no other mobile machine can.

Combining stone separation and wind sifting

The customers have to get rid of light contraries as well as stones. Inspired by this fact, the company developed a machine that combines the functions of the Stonefex and the Hurrikan S wind sifter. Called the Hurrifex, it removes stones and light items from material streams with a separation rate of up to 95%. The advantages are obvious. Separation requires just one process on one machine, saving space, material handling effort, energy costs and transportation costs, which are naturally a major factor. Service providers in particular appreciate being able to offer multiple material cleaning services with just one machine.

Broad applications

The Hurrifex gets stones and plastic film out of biomass. It also separates film and wood materials out of stone fractions. Whichever fraction the target yield may be, the machine always delivers the desired result. Another application is cleaning up screen overflow from compost. The cleaned overflow can be returned to the compost as structure material. Doing this prevents the accumulation of stones and plastic that often happens when material is returned multi-

Das Resultat dieser Anstrengungen ist eines der breitesten Angebote an Trommelsieben und Sternsiebern, Windsichtern und Separatoren. Wie beispielsweise der Stonefex, der Herstellern von Biomassebrennstoffen sprichwörtlich einen Stein von Herzen fallen lässt. Durch Nutzung des unterschiedlichen Luftwiderstandes und verschiedener Dichte lassen sich mit dieser Maschine Steine aus der Holzigen Brennfraction wie bei keiner anderen mobilen Maschine abtrennen.

Verschmelzung des Steinseparators mit einem Windsichter

Inspiziert von den Kunden, die sowohl mit Steinen als Störstoffen als auch mit Verunreinigungen durch Leichtstoffe zu kämpfen haben, steht nun eine Neuentwicklung am Start, die die Funktion des Steinseparators Stonefex und des Komptech-Windsichters Hurrikan S in sich vereint. Der Hurrifex entfernt

The cleaned screen overflow can naturally also be used as a biomass fuel

Steine und Leichtstoffe mit einem Abscheidegrad von bis zu 95% aus verschiedenen Stoffströmen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Es genügt ein Arbeitsgang, und da nur eine Maschine notwendig ist, verringern sich der Platzbedarf, der Aufwand für das Materialhandling, die Energiekosten und – natürlich ganz entscheidend – die Transportkosten. Gerade Dienstleister werden es zu schätzen wissen, mit nur einer kompakten Maschine eine Reihe von Reinigungsleistungen anbieten zu können.

Vielfältige Anwendung

Mit dem Hurrifex ist es möglich, aus einer Biomassefraktion Steine und Kunststofffolien zu separieren. Genauso können aus einer Steinfraction Holzige Anteile und die Folien abgetrennt werden. Welche Fraktion auch immer die Nutzfraktion ist, es wird stets das gewünschte Ergebnis erzielt. Eine weitere Anwendung liegt in der Reinigung von Siebüberlauf aus der Kompostierung. Der saubere Siebüberlauf kann wieder als Strukturmaterial in die Kompostierung rückgeführt werden. Eine Akkumulierung von Steinen oder Plastik, wie sie bei Kreislaufführung ohne Reinigung häufig zu beobachten ist, wird unterbunden. Gereinigter Siebüberlauf ist dann natürlich auch als Biomasse-Brennstoff einsetzbar.

Vielversprechende Anwendungen liegen in der Altholzaufbereitung, aber auch in der Aufbereitung von Baumischabfällen. Bei letzterer werden die Holzanteile und die Leichtteile von den schwereren, mineralischen Anteilen abgetrennt und damit der Weg für eine spezifische Weiterverarbeitung der einzelnen Fraktionen freigemacht.

Die Beschickung erfolgt in der Praxis über eine vorgeschaltete Siebmaschine. Der Hurrifex ist für



ple times. The cleaned screen overflow can naturally also be used as a biomass fuel.

Waste wood processing offers many promising applications, as does mixed construction waste processing. In the latter, wood and light fractions are separated from the heavier mineral fractions, enabling subsequent processing of each specific fraction.

Strong performance, easy operation

The input material normally passes through a screener before entering the Hurrifex. The Hurrifex is designed for a 10 to 150 mm grain, and as long as the material feed is consistent it delivers outstanding separation results. Depending on the material and target degree of separation, throughput can be as high as 60 m³/h, or higher in some cases. Suction fans set up an air flow and pull out the light materials, first and foremost plastic film. Fan speed is easily controllable from the control panel. The stone fraction is removed to the side by a corrugated edge belt while light materials are blown into containers through flexible ducts.

green efficiency® and the Hurrifex

In accordance with Komptech's green efficiency criteria, the Hurrifex is designed to get maximum performance from minimum energy. All components are electrically driven. The fans are aerodynamically optimized, and the entire machine is designed to run on grid electricity as standard. A low-emissions diesel generator is available as an option for users who need off-grid flexibility.

Built to the highest standards

Easy maintenance access is a standard feature: The outside panels function as doors, making the motor compartment and all other areas simple to get to. The suction and conveyor fans can be accessed by a maintenance platform and folded upward for servicing. On the inside, the Hurrifex is built on a sturdy, torsion-resistant steel beam frame. Customers can choose between two chassis variants, a tandem centre-axle version and a semi-trailer.

eine Körnung von 10 bis 150 mm ausgelegt und liefert bei gleichmäßiger Materialaufgabe ein hervorragendes Trennergebnis. Je nach Material und gewünschtem Reinigungsgrad sind 60 m³/h an Durchsatzleistung möglich, bei manchen Anwendungen auch mehr.

Für die Luftführung und Abtrennung der Leichtstoffe, in erster Linie Folienplastik, sind Saugventilatoren zuständig, deren Leistung bequem vom Bedienpult aus einstellbar ist. Die Steinfraktion wird seitlich über einen Wellkantenförderer ausgetragen, Leichtstoffe werden über flexible Schläuche in Container abgeleitet.

"green efficiency®" für den Hurrifex

Getreu den green efficiency®-Kriterien von Komptech ist der Hurrifex darauf getrimmt, mit der eingesetzten Energie ein Maximum an Leistung zu erzielen. Der Antrieb aller Komponenten funktioniert elektrisch, die Saugventilatoren sind lufttechnisch optimiert und die ganze Maschine ist serienmäßig für den Betrieb direkt am Stromnetz ausgerüstet. Ist eine hohe Flexibilität gefordert, steht als Option ein abgasarmer Dieselgenerator zur Verfügung.

Gebaut nach höchsten Standards

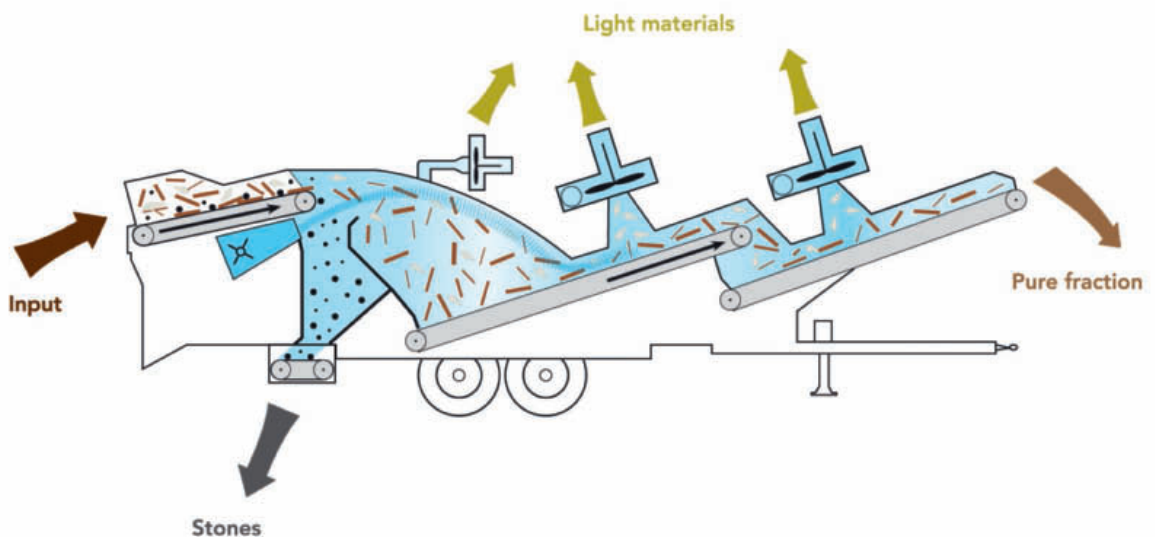
Standard ist der perfekte Wartungszugang: Große, als Verkleidungen ausgeführte Türen und Klappen machen den Motorraum sowie alle anderen relevanten Bereiche einfach zugänglich. Die Saug- und Förderventilatoren sind für Wartungszwecke aufklappbar, der Zugang erfolgt über eine integrierte Wartungsbühne. Unter der modern designten Verkleidung besitzt der Hurrifex einen robusten und verwindungssteifen Rahmen in Profilstahlkonstruktion. Beim Fahrwerk selbst besteht die Wahl zwischen einem Tandem-Zentralachsanhänger und einer Sattelaufleger-Variante.

www.komptech.de

The Hurrifex gets stones and plastic film out of biomass. It also separates film and wood materials out of stone fractions

Mit dem Hurrifex ist es möglich, aus einer Biomassefraktion Steine und Kunststofffolien zu separieren. Genauso können aus einer Steinfraktion holzige Anteile und Folien abgetrennt werden

Photo: Komptech



Step by Step!

Current solutions for
conveying and storage
of raw materials
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 • +49 5241 8090884



The new star screening machine Multistar S3 was one of the highlights during the green efficiency® days in Oelde

Die neue Sternsiebmaschine Multistar S3 war einer der Höhepunkte auf den green efficiency®-Tagen in Oelde

Photo: Komptech

New Prospects!

- ▶ With their successful green efficiency® days in Oelde, Komptech again strongly proved their lead in technology. Specialist lectures, comprehensive presentations of machinery, the world première of the new Multistar S3 and the clear statements of the managing staff clearly showed the visitors that a new age has begun at Komptech.

Neue Perspektiven!

- ▶ Mit den erfolgreichen green efficiency®-Tagen in Oelde hat Komptech seinen Technologievorsprung nochmals eindringlich unter Beweis gestellt. Fachvorträge, umfangreiche Maschinenvorfürungen, die Weltpremiere der neuen Multistar S3 und die klaren Aussagen der Führungsmannschaft machten den zahlreichen Besuchern deutlich, dass bei Komptech ein neues Zeitalter begonnen hat.



Im Mittelpunkt der Maschinenvorfürungen stand sicherlich die neue Multistar S3, das Einstiegsmodell in die professionelle Sternsiebtechnik. Ein Bunker mit bis zu 3,5 m³ Volumen, ein Grobsieb mit 2,1 m² und ein Feinsieb mit 3,9 m² Siebfläche gewährleisten die effiziente Trennarbeit. Der Aufbau auf einem Hakenliftmodul garantiert kompakte Maße und bietet zugleich die nötige Mobilität. Genau wie in den Leistungsklassen darüber reicht das Einsatzspektrum von Kompost über Grünschnitt, Rinde und Hackschnitzel bis hin zu vorzerkleinertem Altholz. Optional sind nahezu alle Features der „Oberklasse“ verfügbar: Windsichtung am Mittelkorn, Siebdeckvariationen, Umschaltung von drei auf zwei Fraktionen, Bunkererhöhungen u.v.a.m.

Am Siebdeck selbst sorgt das patentierte CLEANSTAR®-System für eine einfache und zugleich effektive Selbstreinigung. So bleiben Durchsatzleis-

The new Multistar S3 was in the focus of the machine presentations

tung und Trennschärfe auch bei unterschiedlicher Materialbeschaffenheit erhalten. Wie gewohnt kann über das Display die gewünschte Körnung schnell und komfortabel eingestellt werden. Der Antrieb aller Komponenten erfolgt elektrisch, der Strom kommt entweder vom Netz oder vom eingebauten Dieselgenerator. Somit passt die Maschine in das green efficiency®-Programm von Komptech.

Breites Maschinenprogramm

Nicht vergessen werden dürfen aber auch die anderen präsentierten Maschinen: Der Crambo direct, der mit neuem mechanischen Direktantrieb inklusive eines neu konzipierten Motorraums und optimierten Antriebskomponenten aufwartet. Dann der Axtor 6010, ein schnell laufender Universalholzerkleinerer, der sowohl als Schredder als auch als Hacker eingesetzt werden kann. Die Multistar L3 ist das Komptech-Topmodell, das als Sternsieb ideal für Biomasse,

Definitely the new Multistar S3 was in the focus of the machine presentations. It is the starting type for the professional star screen technology. A bin with a volume of up to 3.5 m³, a coarse screen of 2.1 m² and a fine screen with a screening surface of 3.9 m² ensure efficient separation. The set-up on a hook lift module ensures compact dimensions and,

Individuelle Förderanlagen



Gurtbandförderer



Plattenbänder



Aufgabe- und Dosierbunker



Kettengurtförderer



Lommatzsch · Dresden
Tel.: (03 52 41) 82 09-0
Fax: (03 52 41) 82 09-11
www.kuehne.com



A new common and promising future: Hirtenberger CEO Dr. Stefan Odenthal and Komptech CEO Dr. Heinz Leitner

Neue gemeinsame und vielversprechende Zukunft: Hirtenberger-CEO Dr. Stefan Odenthal und Komptech-CEO Dr. Heinz Leitner

Photo: Komptech

at the same time, offers the required mobility. Exactly as in the superior categories, the range of use comprises compost, green waste, bark and chips up to precrushed used wood. Optionally almost all features of the “upper class” are available: air separation of the medium grains, screen deck variations, changing from three to two fractions, increased bins and many other things.

The patented CLEANSTAR® system is used for an easy and, at the same time, effective self-cleaning of the screen deck. Thus, the throughput and the sharpness of separation are maintained even with different material

Kompost und Holz eingesetzt werden kann – wechselbare Siebdecks und elektrischer Antrieb sind nur einige der vielen herausragenden Features. Mit dem Hurrifex wurde der neue Stein- und Leichtstoffseparator zur Reinigung von Biomasse und Siebüberlauf vorgestellt, der über einen Hybridantrieb verfügt und erstaunliche Ergebnisse in seiner Reinigungsleistung vorzuweisen hat. Und schließlich die Cribus, das bewährte elektrische Trommelsieb, und der Terminator XXF, ein langsam laufender Einwellenzerkleinerer für alle Arten von Abfall.

Aber auch fachlich wurde einiges geboten: Fachvorträge an beiden Tagen erläuterten die Perspektiven der Bio- und Grüngutverwertung, zum anderen die Entwicklungspotenziale einer nachhaltigen Biomasseverwertung. Rundgänge durch die neue, hochmoderne Fertigungsstätte in Oelde machten den Besuchern deutlich, dass hier mit „Herz und Verstand“ Maschinen gefertigt werden, die weltweit hohe Anerkennung genießen.

Für die Zukunft bestens gerüstet

Dass dies auch weiterhin der Fall sein wird, machten darüber hinaus die klaren Aussagen der Führungsmannschaft von Komptech rund um den eigens angereisten Hirtenberger-CEO Dr. Stefan Odenthal deutlich. Dr. Odenthal und Komptech-CEO Dr. Heinz Leitner stellten übereinstimmend fest: „Wir werden auch unsere neuen Produkte klar unter der green efficiency®-Dachmarke präsentieren.

Machine demonstration ▶

Maschinenvorführung

Photo: Komptech



Company building ▶

Firmengebäude

Photo: Komptech





◀ Star screen machine
Multistar L3

Sternsiebmaschine
Multistar L3

Photo: Komptech

conditions. As usually, the desired particle size can be adjusted quickly and comfortably via the display. All components are driven electrically. The power is taken either from the mains or from the installed diesel-electric generating set. Thus, the machine fits into the green efficiency[®] program of Komptech.

Wide range of machinery

However, the other machines presented should also be mentioned, such as the Crambo direct with a new mechanical direct drive including a newly designed engine compartment and optimized drive components. Then follows the Axtor 6010 – a high-speed universal wood crusher that can be used both as shredder and chipper. The Multistar L3 is the top model from Komptech. It can be used ideally as star screen for biomass, compost and wood. Exchangeable screen decks and an electric drive are only a few of the many outstanding features. The Hurrifex presented is the new separator for stones and light-weight materials to clean biomass and oversize. It is equipped with a hybrid drive, and the results of its cleaning performance are amazing. Finally there are the Cribus, the proven electric drum screen, and the Terminator XXF, a slow-speed single-shaft comminuting plant for all kinds of waste.

However, there were also expert lectures during both days explaining the prospects of green waste and bio-recycling as well as the development potentials of a sustainable utilization of biomass. Plant tours through the new, highly modern manufacturing facility at Oelde showed the visitors that here machines are manufactured with heart and mind, which are highly esteemed throughout the world.

Optimally prepared for the future

Furthermore, the clear statements of the management staff of Komptech around the Hirtenberger CEO Dr. Stefan Odenthal, who just came for this purpose, underlined that they are optimally prepared for the future. Dr. Odenthal and Dr. Heinz Leitner, the CEO of Komptech, agreed: "We will present also our new products under the umbrella brand of green efficiency[®]. With this innovation program our machines will be distinguished by less consumption and, simultaneously, a higher output. With our latest waste gas technologies we will contribute essentially to save CO₂."

www.komptech.com



◀ Presentation by Filip Daniels, CEO Komptech Vertriebsgesellschaft Deutschland mbH at the Green Efficiency days

Vortrag von Filip Daniels, Geschäftsführer der Komptech Vertriebsgesellschaft Deutschland mbH auf den Green Efficiency Tagen

Photo: Komptech

Mit diesem Innovationsprogramm werden unsere Maschinen weniger Verbrauch und zugleich mehr Leistung haben. Mit den neuesten Abgastechnologien werden wir unseren Beitrag zu einer erheblichen CO₂-Einsparung leisten.“



Gewinnung von Kupfer, Silber, Gold und Aluminium aus Siedlungsabfällen

supersort[®]technologie



Produkte aus Schlacke

supersort[®] setzt das resource mining[®] wirtschaftlich um und gewinnt wertvolle Metalle: Eisen, Kupferspulen, Edelmetalle, Nicht-eisenmetalle und Edelmetalle wie Silber und Gold. supersort[®]fein kann Metalle bis auf 0.5 mm hinunter abscheiden.

www.supersort.ch

Regionally and nationally active family business

- ▶ What does chemistry have to do with recycling? A lot, as the graduated chemist, Dr. Dirk Schöps would answer immediately. After studying chemistry, he wanted to work independently – and based on his interest in environmental protection and raw material recycling, Schöps established the ELPRO Elektronik-Produkt Recycling GmbH in Braunschweig in 1992, where he has been Managing Director and main owner to the present day.

Familienunternehmen – regional und deutschlandweit aktiv

- ▶ Was hat Chemie mit Recycling zu tun? Sehr viel, würde der promovierte Chemiker Dr. Dirk Schöps sofort antworten. Nach dem Chemiestudium wollte er gern selbstständig arbeiten – gepaart mit seinem Interesse an Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung gründete Schöps 1992 in Braunschweig die ELPRO Elektronik-Produkt Recycling GmbH, wo er bis heute Geschäftsführer und Haupteigentümer ist.

Author/Autor

Dr. Petra Strunk, Chefredakteurin recovery





◀ A broad range of old devices is delivered – here: disused electricity meters

Die angelieferten Altgeräte haben eine große Bandbreite – hier: ausgediente Stromzähler



Old flat screens –
with rising tendency

Alt-Flachbildschirme –
Tendenz steigend

The company started its business with cable waste treatment. In 2005, with the implementation of the “German Act on the placing on the market, the return and the environmentally friendly disposal of

Here, it is the employees' broad knowledge, careful planning, flexibility and even the willingness to learn that really counts

electrical and electronic equipment”, short ElektroG, the volume of electronic scrap increased even more. With the rapid development of the computing and information technology, a new and important business area was opened up. The necessity to recycle these partly huge plants led to the establishment of a dismantling department. The disused transformer stations are taken apart, because there is an enormous demand for the replacement of plants from the 1960s and 1970s. “ELPRO creates space” – this is the slogan on which, all over Germany, the plants including their foundations are dismantled and the resulting materials are quickly carted off. “Here, it is the employees' broad knowledge, careful planning, flexibility and even the willingness to learn that really counts”, emphasizes the owner. In the field of energy supply, the dismantling of central plants may even take 3 to 4 years. The company is certified acc. to DIN EN ISO 9001 and 14001 and attaches utmost importance on environmentally friendly disposal – therefore many parts are still disassembled by hand. Materials accruing in large quantities, such as cables, iron etc., are sold on the spot. Oil-containing products are carried away just like non-ferrous metals and other higher-grade substances. Meanwhile, the business area has expanded to such an extent that even structures, such as theater stages and public buildings, are gutted and partly converted. A great example for

Manual sorting ▶
Handsortierung

Begonnen hat das Unternehmen mit der Kabelabfallaufbereitung. 2005 mit Inkraftsetzen des „Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten“ kurz ElektroG kamen dann noch größere Mengen an Elektronikschrott hinzu. Durch die rasante Entwicklung der Rechen- und Informationstechnik kam ein neues wichtiges Geschäftsfeld hinzu. Mit der Notwendigkeit zum Recyceln dieser z.T. riesigen Anlagen wurde die Abteilung Rückbau gegründet. Rückgebaut werden stillgelegte Umspannwerke, weil es enormen Ersatzbedarf für Anlagen aus den 1960er und 1970er Jahren gibt. „ELPRO schafft Platz“ – unter diesem Motto werden die Anlagen inklusive der Fundamente deutschlandweit nicht nur demontiert, sondern das demontierte Material ebenso zügig abtransportiert. „Dabei kommt es auf breites Wissen, eine sorgfältige Planung, Flexibilität und durchaus auch Lernbereitschaft der Mitarbeiter an“, betont der Eigentümer. Die Demontage von zentralen Anlagen in der Energieversorgung nimmt dann auch schon mal 3 bis 4 Jahre in Anspruch. Das DIN EN ISO 9001 und 14001 zertifizierte Unternehmen legt vor allem höchsten Wert auf eine umweltgerechte Entsorgung – viele Teile werden dabei auch noch in Handarbeit zerlegt. Die in großen Mengen anfallenden Stoffe wie Kabel, Eisen etc. werden vor Ort vermarktet. Ölhaltige Produkte werden abtransportiert, genauso wie Buntmetalle und andere höherwertige Inhaltsstoffe. Inzwischen hat sich das Geschäftsfeld so ausgeweitet, dass auch Gebäude wie z.B. Theaterbühnen und öffentliche Gebäude entkernt und z.T. umgerüstet werden. Ein schönes Beispiel für diesen Geschäftsbereich von Elpro ist sicherlich die Entkernung des Theaters in Basel. Das Kerngeschäft der ELPRO ist aber heutzutage die fachgerechte Zerlegung und Sortierung von Elektroaltgeräten mit Rückgewinnung der einzelnen Wertstoffe. ELPRO befindet sich im Zentrum des Städtesechsecks Hannover, Hildesheim, Salzgitter, Helmstedt, Wolfsburg, Hamburg, d.h. das Unternehmen ist für ca. 1 Million Einwohner der Altgeräte-

– viele Teile werden dabei auch noch in Handarbeit zerlegt. Die in großen Mengen anfallenden Stoffe wie Kabel, Eisen etc. werden vor Ort vermarktet. Ölhaltige Produkte werden abtransportiert, genauso wie Buntmetalle und andere

höherwertige Inhaltsstoffe. Inzwischen hat sich das Geschäftsfeld so ausgeweitet, dass auch Gebäude wie z.B. Theaterbühnen und öffentliche Gebäude entkernt und z.T. umgerüstet werden. Ein schönes Beispiel für diesen Geschäftsbereich von Elpro ist sicherlich die Entkernung des Theaters in Basel. Das Kerngeschäft der ELPRO ist aber heutzutage die fachgerechte Zerlegung und Sortierung von Elektroaltgeräten mit Rückgewinnung der einzelnen Wertstoffe. ELPRO befindet sich im Zentrum des Städtesechsecks Hannover, Hildesheim, Salzgitter, Helmstedt, Wolfsburg, Hamburg, d.h. das Unternehmen ist für ca. 1 Million Einwohner der Altgeräte-



◀ Electronic waste
Elektronikschrott





HAMMEL primary
crusher VB450E with FE
separation

HAMMEL-Vorbrecher
VB450E mit
FE-Abscheidung

this business area of Elpro is certainly the gutting of the theater in Basle.

Today however, ELPRO's core business is the professional dismantling and sorting of discarded electric devices with the recycling of the individual reusable materials. ELPRO is situated in the center of the hexagon formed by the towns of Hanover, Hildesheim, Salzgitter, Helmstedt, Wolfsburg and Hamburg. This means the company is the electronic waste recycler of the waste collection groups 1, 3 and 5 for about 1 million inhabitants. The company receives a total of 30 tons of discarded electronic devices every day, which are dismantled and sorted by type of material. Difficult constructions or devices that contain contaminants are initially dismantled by hand. LCD

Verwerter der Sammelgruppen 1, 3 und 5. Pro Tag gehen hier insgesamt 30 t Elektroaltgeräte ein, die zerlegt und nach Materialart sortiert werden.

Bei schwierigen Konstruktionen bzw. Geräten, die Schadstoffe enthalten, erfolgt die Erstzerlegung per Hand. LCD-Geräte werden beispielsweise auf einem Untha-Zerlegetisch manuell auseinander genommen. Im Wesentlichen werden Eisen, Stahl, Aluminium, Kupfer, Messing und thermoplastische Kunststoff als Wertstoffe erhalten.

Um die Elektroaltgeräte in größerem Umfang aufbereiten zu können, wurde 2011 eine Shredderanlage mit kompletter Aufbereitungsstrecke in Betrieb genommen. Dazu wurde ein neuer Standort bezogen, da der innenstadtnahe Standort, an dem sich auch heute noch die Annahmestelle für Elektroaltgeräte befindet, für die neue Aufbereitungsanlage keinen Platz bot. Die Investition für die neue Anlage umfasste insgesamt 2,5 Mio. € und ist eine Investition in die Zukunft. „Zum einen werden die Geräte immer besser mit einem Shredder zerlegbar, zum zweiten werden die Geräte auch immer filigraner, was eine Handzerlegung, abgesehen vom Arbeitskräftemangel, immer schwieriger oder unmöglich macht“, erklärt Dr. Dirk Schöps.

Die Wertstoffe werden jetzt in einer eigenen Aufbereitungsanlage getrennt, d.h. das aufzubereitende Material, wie z.B. Kfz-Elektronik, Relais-Schrott, Unterhaltungselektronik, PCs, oder andere IT-Geräte werden im Vormateriallager gesammelt. Geräte mit höherem Kunststoffanteil werden in einem Langsamläufer von Hammel zerkleinert – somit kann schon eine grobe Trennung zwischen Kunststoff und Metall vorgenommen werden. Für die weitere Sortierung trennen zwei Überbandmagneten von Hammel, Induktionssensor und Metallscheider die unterschiedlichen Metalle aus dem Stoffstrom, so dass man auf eine Reinheit < 1% Kunststoffe kommt. Anschließend erfolgt die Zerkleinerung per Rotorshredder mit 40mm Spaltbreite, um ein Sortieren der unterschiedlichen Materialien zu ermöglichen. Trommelsiebe von Terra Select trennen die



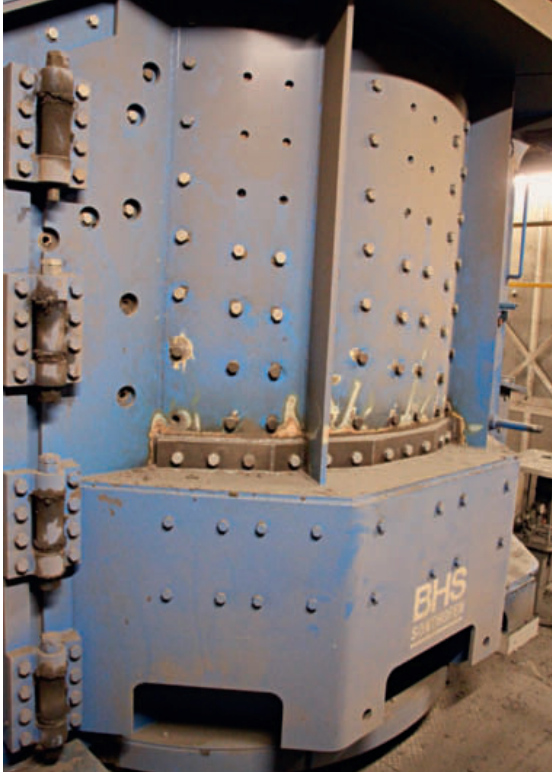
PAALGROUP ▶
baling press

PAALGROUP
Ballenpresse



Plastic housing, packed
in bales

Kunststoffgehäuse, zu
Ballen verpackt



◀ BHS rotor shredder
BHS Rotorshredder

Kunststofffraktionen in verschiedene Partikelgrößenbereiche. Die Siebanlage ist mit einer Entstaubungseinrichtung ausgerüstet. Die am Ende dieses Prozesses stehenden hochwertigen metallischen Sekundärrohstoffe gehen in Stahlwerke, Kupferhütten oder Aluminiumschmelzwerke, wo sie aufgrund der hohen Reinheit der Metalle gern genommen werden. Auch die Kunststoffe werden stofflich recycelt und zu neuen Kunststoffprodukten verarbeitet. Da sich die Produkte auf dem Markt schnell ändern und weiterentwickeln, muss sich auch der Recycler auf sich ständig verändernde Altgeräte bzw. WEEE-Schrott einstellen. „Ein ganz aktuelles Thema“, erklärt Dr. Schöps, „ist derzeit das Aufbereiten von gebrauchten Lithiumbatterien.“

Für die Bewohner Braunschweigs und der Umgebung wurde Anfang 2006 eine Annahmestelle für Elektro(nik)-Altgeräte aus Privathaushalten eingerichtet. Dort kann in der Annahmestelle kostenlos alles abgegeben werden, was nicht im Hausmüll landen sollte: von Haushaltsgroß- und Kleingeräten über Unterhaltungselektronik, Leuchtmittel bis hin zu Sport- und Freizeitgeräten, um hier nur einige anzuführen. Zu der

devices, for example, are manually disassembled on an Untha dismantling table. In essence, iron, steel, aluminum, copper, brass and thermoplastic polymers are obtained as recycling materials.

In order to enable the treatment of waste electrical equipment on a larger scale, a shredding plant with a complete processing line was put into operation in 2011. For this purpose and because the location close to the city center – where the collection point for the waste electrical equipment is situated until today – provided not enough space for the new treatment plant, the company moved to a new location. The investment in the new plant, which is really an investment in the future, amounted to altogether 2.5 million €. “On the one hand, it is increasingly easier to dismantle the devices by means of a shredder, on the other hand, the devices become more and more delicate. This renders the manual dismantling more difficult or even impossible, let alone the problem of labor shortage,” explains Dr. Dirk Schöps.

The reusable material is now separated in a particular treatment plant, i.e. the material to be recycled, such as automobile electronics, relay scrap, consumer electronics, PCs or other IT-devices, is collected in the primary material stock. Devices with higher proportions of plastic are crushed in a slow runner from Hammel – where a coarse separation between plastic and metal can already take place. For further sorting, two overbelt magnets from Hammel, induction sensors and metal separators separate the different metals from the material flow so that a purity of <1% of plastic is achieved. This is followed by the crushing by means of a rotor shredder with a gap width of 40 mm to allow the sorting of different materials. Drum screens from Terra Select separate the plastic fractions into different particle size ranges. The screening plant is equipped with a dust extraction system. The metallic secondary raw material of high quality resulting from the process is delivered to steelworks, copper mills or aluminum smelting plants, where they are

The investment in the new plant, which is really an investment in the future, amounted to altogether 2.5 million €

innenstadtnah gelegenen Annahmestelle können Privatkunden zu den normalen Geschäftsöffnungszeiten



◀ ZENO sorting plant
ZENO Sortieranlage



◀ Planitec color sorter for precious metal sorting
Planitec Farbsortierer für die Edelmetallsortierung

Dr. Dirk Schöps shows ▶
examples from automat-
ed sorting

Dr. Dirk Schöps zeigt
Beispiele aus der auto-
matischen Sortierung

well accepted due to the high purity of the metals. In addition, the plastics are recycled and processed to be translated into new plastic products. Since the products on the market are subject to fast changes and further developments, also the recycler must adapt to continuously changing discarded devices or WEEE scrap. "Currently, the processing of used lithium batteries is a very topical subject", explains Dr. Schöps. At the beginning of 2006, a collection point for electrical and electronic waste from private households was opened up for the people living in Braunschweig and its surroundings. At this collection point citizens can dispose of everything that should not end up in the domestic waste: from small to large-scale household equipment and consumer electronics, light sources up to leisure and sports equipment, to mention only a few. During normal business hours, private consumers can bring all their old devices to the collection point near the city center. "Customers are treated well and friendly, that's why they will gladly come back." This fact is particularly important for Dr. Schöps.

However, not everything needs to be scrapped. According to the motto "used, good, favorable!" ELPRO offers second-hand IT and office equipment with a one-year guarantee in their own sales outlet. No matter whether monitors, computers, laptops, laser printers or accessories and storage components for IT, here they sell everything for mutual benefit: consumers profit from bargain prices and the environment from resource savings due to the secondary use of the material.

www.elpro-gmbh.de



alles anliefern, was an Altgeräten anfällt. „Die Kunden werden bei uns gut und freundlich behandelt, deshalb kommen sie auch gern wieder.“ Diese Tatsache ist Dr. Schöps besonders wichtig.

Aber nicht alles muss verschrottet werden. Unter dem Motto „Gebraucht, gut, günstig!“ bietet ELPRO Second-Hand IT und Bürotechnik mit einem Jahr

**Customers are treated well and friendly,
that's why they will gladly come back**

Gewährleistung in einer eigenen Verkaufsstelle an. Egal, ob Monitore, Computer, Laptops, Laserdrucker oder Zubehör und Speicherbausteine für IT-Technik kann hier zum gegenseitigen Vorteil erworben werden: für den Verbraucher zum Schnäppchenpreis und durch Zweitnutzung ist es auch noch rohstoffsparend für die Umwelt.

Drum screen Terra Select ▶
with fine grain sieving
<8 mm and dust extrac-
tion unit

Trommelsieb Terra Select
mit Feinkornabsiebung
<8 mm und
Entstaubungseinrichtung





◀ Iron scrap – sorted
Eisenschrott – sortiert



◀ Brass scrap – sorted
Messingschrott – sortiert



◀ Copper-rich fraction
Kupferreiche Fraktion



▼ Battery recovery at the European recycling plant in Krautscheid/Germany by Johnson Controls

Batterierycling bei Johnson Controls im europäischen Recyclingwerk in Krautscheid

Photo: Johnson Controls

A valued resource

- ▶ Probably only very few people are aware that modern vehicle batteries consist up to 80 percent of recycled materials and that up to 99 percent of lead-acid batteries are themselves recyclable. At its Krautscheid battery-recycling plant, Johnson Controls demonstrates impressively how this functions.

Begehrter Rohstoff

- ▶ Dass heutige Autobatterien bis zu 80 Prozent aus recycelten Materialien hergestellt werden und bis zu 99 Prozent einer Bleibatterie selbst recycelbar sind, dürfte den wenigsten bekannt sein. Johnson Controls zeigt in seinem Batterie-Recyclingwerk in Krautscheid eindrucksvoll, wie dies funktioniert.

Author/Autor

Helmut Strauß

Krautscheid, situated in the northern Westerwald region of western Germany, can look back on a long tradition: lead-acid batteries have been recycled on the site of the former Louise iron-ore quarry since 1904. The story really starts with

Krautscheid im nördlichen Westerwald kann auf eine lange Tradition zurückblicken: Auf dem Gelände der ehemaligen Eisenerz-Grube Louise werden seit 1904 Bleibatterien recycelt. AFA, die Akkumulatoren Fabrik Aktiengesellschaft, stand am

“Akkumulatoren Fabrik Aktiengesellschaft” (AFA), but the topic of lead recycling was taken up in 2002, and has been continuously further developed, by Johnson Controls. This was the result not only of ever stricter legal requirements, but also of the great interest in a resource which, as a stock-market-quoted metal, is in demand around the world. Johnson Controls is a globally active supra-industry corporation employing some 170 000 persons in more than 150 countries, achieving sales of approx. 43 billion US dollars in 2014. The company is based on four specialisations: with its “Automotive Experience” division, Johnson Controls is world-market leader in vehicle seats and the cor-

responding interior trim and fittings, while “Building Efficiency” focuses on solutions and services for optimisation of the energy balance of buildings, and “Global WorkPlace Solutions” on integrated Facility Management for globally active companies. Finally, the “Power Solutions” division makes the company one of the world’s leading sub-suppliers of conventional starter batteries and of advanced batteries for start-stop and hybrid systems. Sales of more than 140 million batteries in 2014, plus more than 50 production, recycling and marketing centres distributed around the entire globe present a clear picture where the subject of batteries and the potentials for recycling them are involved. The Krautscheid plant operates under the auspices of Hanover-based Johnson Controls Power Solutions EMEA, responsible for Europe, the Middle East and Africa.

Anfang dieser Geschichte, seit 2002 ist es Johnson Controls, die das Thema Bleirecycling aufgegriffen und ständig weiterentwickelt haben. Dies ist nicht nur ein Ergebnis der immer strenger werdenden gesetzlichen Vorschriften, sondern ist auch durch das Interesse an einem Rohstoff bedingt, der als börsennotiertes Metall weltweit gesucht ist. Bei Johnson Controls handelt es sich um ein global agierendes, industrieübergreifendes Unternehmen mit rund 170 000 Mitarbeitern in mehr als 150 Ländern und

At Krautscheid operation over 45 million vehicle batteries have been recycled in the past ten years

einem Umsatz von rund 43 Mrd. US-Dollar im Jahr 2014. Vier Standbeine prägen das Unternehmen: Bei „Automotive Experience“ ist Johnson Controls der Weltmarktführer für Fahrzeugsitze und die passende Inneneinrichtung, in „Building Efficiency“ sind es Dienstleistungen und Lösungen zur Optimierung der Energiebilanz von Gebäuden, in „Global WorkPlace Solutions“ das integrierte Facility Management für global agierende Unternehmen, und schließlich bei „Power Solutions“ ist das Unternehmen einer der führenden Zulieferer von konventionellen Starterbatterien und fortschrittlichen Batterien für Start-Stopp- und Hybridsysteme. Der Verkauf von über 140 Millionen Batterien 2014 sowie über 50 Produktions-, Recycling- sowie Vertriebszentren auf der ganzen Welt sprechen eine deutliche Sprache, wenn es um das Thema Batterie und deren Recycling-



◀ The lead processed at recycling plant in Krautscheid is used for the production of new batteries at Johnson Controls

Das im Recyclingwerk Krautscheid aufbereitete Blei wird wieder für die Produktion neuer Batterien bei Johnson Controls eingesetzt

Photo: Johnson Controls



▲ Raw lead is melted out of the used batteries and is cast after intermediate cooling into ingots in moulds. Checking of temperature is one of a number of regular quality controls performed during this recycling process

Aus den Altbatterien wird Rohblei geschmolzen, das nach Zwischenkühlung in Gießformen zu Blöcken gegossen wird. Die Überprüfung der Temperatur ist eine von mehreren regelmäßigen Qualitätskontrollen, die während des Recyclingprozesses durchgeführt werden

Photo: Johnson Controls



▲ Slag is tapped from the furnace and very largely returned to the process, after cooling

Aus dem Ofen wird Schlacke abgestochen, die nach Abkühlung größtenteils in den Prozess zurückgeführt wird

Photo: Johnson Controls

The best recycled material after gold

Johann-Friedrich Dempwolff, CEO and Vice-President Industry and Governmental Relations, and Dr. Frank Toubartz, head of the recycling plant and Executive Director Lead Business Europe, present the company and, of course, the Krautscheid operation, where over 45 million vehicle batteries have been recycled in the past ten years alone, in a press conference.

The fact that lead is the best recycled metal after gold is probably scarcely known anywhere, and will surprise even long-established experts. But it's not really any wonder: lead is in demand around the world, the battery market is flying high at the moment, and primary lead is nowhere near as easy to work as secondary-recovered lead, due to its native sulphide contents. Another factor is that there are, in Germany and now also throughout Europe, corresponding legal regulations which not only require the return and recycling of lead-acid batteries but have, instead, also now resulted in virtually closed materials cycles. Important topics here are the Battery Directive, which imposes a deposit of no less than 7.50 € when

möglichkeiten geht. Das Werk in Krautscheid agiert unter dem Dach der in Hannover ansässigen Johnson Controls Power Solutions EMEA, die für Europa, den Mittleren Osten und Afrika zuständig ist.

Nach Gold das am besten recycelte Material

Johann-Friedrich Dempwolff, Geschäftsführer und Vice President Industry and Governmental Relations, sowie Dr. Frank Toubartz, Leiter des Recyclingwerks und Executive Director Lead Business Europe, stellen in einem Pressetermin das Unternehmen und natürlich auch den Standort Krautscheid vor, wo allein in den vergangenen zehn Jahren über 45 Millionen Autobatterien recycelt wurden. Dass Blei nach Gold das am besten recycelte Metall ist, dürfte kaum bekannt sein und selbst eingefleischte Experten überraschen. Aber kein Wunder: Blei ist weltweit gesucht, der Batteriemarkt befindet sich zurzeit in einem Höhenflug und Primär-Blei ist wegen seiner originär enthaltenen Sulfid-Anteile nicht so leicht zu verarbeiten wie sekundär gewonnenes Blei. Hinzu kommt, dass es gerade in Deutschland und inzwischen auch europaweit entsprechende gesetzliche



Regularly the slag is tapped from the shaft furnace

Aus dem Schachtofen wird die Schlacke regelmäßig abgestochen

Photo: Johnson Controls



2015 WORLD RECYCLING CONVENTION

ROUND-TABLE SESSIONS

PRAGUE

CZECH REPUBLIC - HILTON

(25) 26-27 OCTOBER

REGISTRATION
OPENS END
OF JULY 2015

PROVISIONAL SCHEDULE*

SUNDAY, 25 OCTOBER 2015

Internal Meetings

MONDAY, 26 OCTOBER 2015

09.00	Paper Division
11.00	Tyres & Rubber Committee
14.00	Non-Ferrous Metals Division
16.00	Plastics Committee
17.30	E-Scrap Committee
19.30	Welcome Reception

TUESDAY, 27 OCTOBER 2015

09.00	Ferrous Division
11.00	International Environment Council
14.00	Stainless Steel & Special Alloys Committee
15.30	Textiles Division

**Subject to change*

ATTEND OUR NEXT **GLOBAL RECYCLING
EVENT** AND MAXIMISE YOUR
INTERNATIONAL BUSINESS OUTREACH!

- ▶ **High-level attendance** by industry professionals from **across the globe** – the best opportunity to meet **decision makers** relevant to your business and secure deals
- ▶ **International platform** for the recycling industry: More than **60 nationalities** from around the world, making the event truly international and a great place to check out new developments and **build partnerships**
- ▶ Takes place in a **different country** / on a **different continent** each year, with an unmatched reputation for producing **fruitful networking events** in amazing surroundings
- ▶ Featuring a **broad conference programme** including the latest recycling **industry news** and **market updates**

More information on the Convention Programme, Online Registration and Sponsorship Opportunities on www.bir.org

BIR - REPRESENTING THE FUTURE LEADING RAW MATERIAL SUPPLIERS

Bureau of International Recycling (aisbl)

Avenue Franklin Roosevelt 24
1050 Brussels - Belgium

T. +32 2 627 57 70
F. +32 2 627 57 73

bir@bir.org
www.bir.org

After cooling down ► the slag cone the slag is for the most part reentered in the process

Nach dem Abkühlen der Schlackekegel wird die Schlacke größtenteils in den Prozess zurückgeführt

Photo: Johnson Controls



The raw lead is cast ▼ into ingots in moulds. The necessary alloying elements (calcium and tin, for example) are then added in the so-called lead alloying plant. These give the material its battery-specific properties

Das Rohblei wurde in Gießformen zu Blöcken gegossen. Im Anschluss werden in der so genannten Bleilegieranlage erforderliche Veredelungsmetalle (beispielsweise Kalzium und Zinn) zugefügt. Sie verleihen dem Werkstoff seine batterie-spezifischen Eigenschaften

Photo: Johnson Controls



a new battery is purchased, the End-of-life Vehicles directive, under which the batteries must under all circumstances be removed from life-expired vehicles before they are further processed, and the Industrial Emissions directive, which also places ever more stringent requirements on industry. In short, the regulatory framework governs the entire life-cycle of a battery, and thus necessitates recycling. It is therefore no surprise that many estimates assume that 75 percent of lead production now originates from secondary sources. Johnson Controls topped up this regulatory framework with an initiative of its own: this recycling programme is known as “ecosteps”, and has now proven its worth in twelve European countries, and even worldwide, since its introduc-

Regularien gibt, die die Rückführung von Bleibatterien nicht nur vorschreiben, sondern mittlerweile zu fast geschlossenen Kreisläufen geführt haben. Stichworte dazu sind die Batterierichtlinie, die beim Kauf einer neuen Batterie einen Rücknahmepfand von immerhin 7,50 € fordert, die Altautorichtlinie, nach der Batterien aus Altfahrzeugen auf jeden Fall vor deren weiterer Verwertung ausgebaut werden müssen und die Richtlinie über Industrieemissionen, die der Industrie ebenfalls immer strengere Vorgaben macht. Kurzum, der regulatorische Rahmen regelt den gesamten Lebenszyklus einer Batterie und fördert somit das Recycling. Kein Wunder also, dass manche Schätzungen davon ausgehen, dass inzwischen 75 Prozent der Bleiproduktion aus sekundären Quellen stammt. Johnson Controls hat diesen regulatorischen Rahmen noch mit einer eigenen Initiative getoppt: ecosteps nennt sich diese Recycling-Initiative, die sich nach ihrer Einführung 2008 inzwischen in 12 europäischen Ländern und sogar weltweit bewährt hat. Anders als andere Hersteller sorgt Johnson Controls aktiv für eine schnelle Rückführung der Altbatterien. Bei ecosteps werden Altbatterien aus Handel und Werkstätten auf direktem Weg vom Großhändler eingesammelt und durch Johnson Controls fachgerecht zu Bleihütten transportiert. Jede von Kunden und Werkstätten zurückgegebene Altbatterie kommt so in einen geschlossenen Kreislauf. Die Händler oder Werkstätten sparen dank ecosteps die Zwischenlagerung verbrauchter Batterien und den damit verbundenen bürokratischen Aufwand, da der Batterieaustausch bei jeder Lieferung vorgenommen wird. Durch die direkte Anrechnung des Batterieschrott-Erlöses auf den Preis einer neuen

tion in 2008. Unlike other manufacturers, Johnson Controls actively assures rapid return and recycling of life-expired batteries. Under ecosteps, life-expired batteries from the trade and from motor-vehicle workshops are collected directly from wholesalers and transported under the correct conditions to lead smelters by Johnson Controls itself. Every life-expired battery returned by customers and workshops thus enters a closed materials cycle. Thanks to ecosteps, traders and workshops save the costs of temporary storage of used batteries, and also the associated bureaucratic complexity, since returned batteries are exchanged every time a new delivery takes place. Traders and workshops also receive attractive purchasing conditions, thanks to the direct deduction of proceeds from battery scrap from the price of a new battery. This also benefits the end consumer.

Advanced shaft-furnace process

Around 30 000 tonnes of batteries are sold every year in Germany alone. As far as recycling and the reuse of lead-acid batteries are concerned, a total of five competitors share the market amongst themselves. The recycling process itself is relatively "simple": the batteries are delivered to Krautscheid by approved and certified disposal organisations. Larger transport distances are not acceptable, due to the weight of the batteries collected and the resultant logistical costs. The delivery vehicles are registered and then unloaded at a handling point in the delivery hall specially prepared for this procedure. Under the ecosteps collection system mentioned above, the batteries are delivered both in containers and as separate items. The battery acid (dilute sulphuric acid) escaping during unloading as the result of possible breakage of batteries is carefully captured – this acid is then neutralised and can, in fact, be reused in the chemicals industry. The batteries are fed onto a shredder using a wheel-loader, and there correspondingly comminuted. The lead is recovered by means of a two-stage metallurgical process, and then cast into ingots of transportable size. Varta, one of the brands marketed by Johnson Controls, describes this process as follows: "We use an advanced shaft-

Batterie erhalten Händler und Werkstätten attraktive Einkaufskonditionen. Das kommt auch dem Endverbraucher zugute.

Lead can effectively be recycled infinitely often

Fortschrittliches Schachtofen-Verfahren

Allein in Deutschland werden pro Jahr rund 30 000 Tonnen Batterien verkauft. Insgesamt fünf Wettbewerber teilen sich den Markt, was das Recycling und die Wiederverwendung von Blei-Säure Batterien anbelangt. Der Recyclingprozess an sich ist relativ „einfach“: Die Batterien werden in Krautscheid über zugelassene und zertifizierte Entsorgungsunternehmen angeliefert. Wegen des Gewichts der eingesammelten Batterien und der daraus entstehenden Logistikkosten werden keine größeren Transportentfernungen in Kauf genommen. Die Anlieferfahrzeuge werden registriert und laden an einer speziell dafür präparierten Abladestelle in der Anlieferhalle ab. Im Rahmen des oben erwähnten Sammelsystems ecosteps werden die Batterien sowohl in Containern wie auch lose angeliefert. Die beim Abladen durch das mögliche Zerplatzen der Batterie auslaufende Batteriesäure (verdünnte Schwefelsäure) wird sorgsam aufgefangen – die Schwefelsäure wird neutralisiert und kann sogar wieder in der chemischen Industrie eingesetzt werden. Die Batterien werden über einen Radlader auf einen Shredder aufgegeben und dementsprechend zerkleinert. Über einen zweistufigen Verhüttungsprozess wird das Blei zurückgewonnen und anschließend in transportable Größen gegossen. Varta, eine der von Johnson Controls vertriebenen Marken, beschreibt dieses Verfahren wie folgt: „Wir verwenden ein fortschrittliches Schachtofen-Verfahren, um das Blei aus gebrauchten Batterien zurückzugewinnen. Dazu lassen wir die flüssige Säure aus den Batterien ausfließen und geben dann die Batterien

▼ *The lead recovered at the Krautscheid recycling plant is reused at Johnson Controls for the production of new batteries*

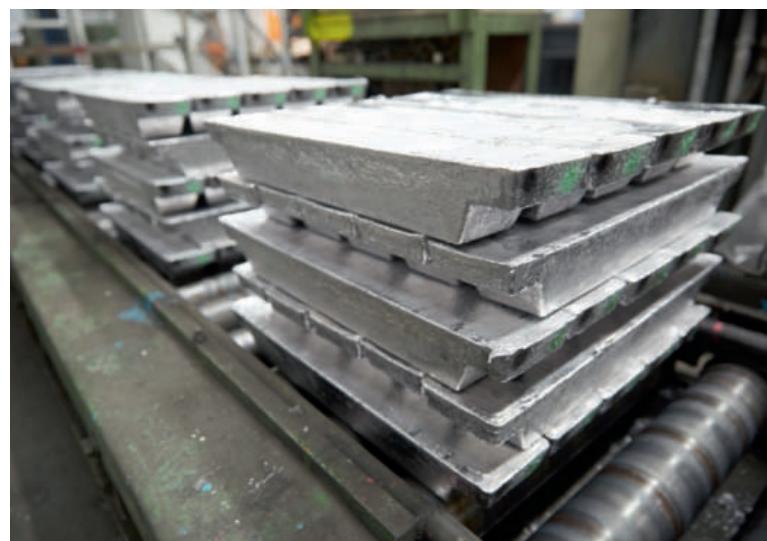
Das im Recyclingwerk Krautscheid aufbereitete Blei wird wieder für die Produktion neuer Batterien bei Johnson Controls eingesetzt

Photo: Johnson Controls

▼ *The finished lead is cast to standard 40 kg ingots on an ingot casting machine. The ingots are then mechanically stacked and later used for battery production*

Das Fertigblei wird auf einer Barrengießmaschine in Standardblöcke à 40 kg gegossen. Die fertigen Bleibarren werden maschinell gestapelt und für die Batterieproduktion eingesetzt

Photo: Johnson Controls





Transport of the final raw lead

Transport des fertigen Rohbleis

Photo: Johnson Controls

▲ furnace process to recover the lead from life-expired batteries. For this purpose, we allow the liquid acid to flow out of the batteries, and then feed the complete batteries into the shaft furnace. There, mixed with additives such as coke, limestone and iron, they are melted down. This operation promotes the metallurgical and transformation process, and cleanses the lead of impurities, with the result that only raw lead remains". An almost perfect process, since lead can effectively be recycled infinitely often, but only "almost perfect", as Johann-Friedrich Dempwolff and Dr. Frank Toubartz have to admit. The plastic elements of the batteries, such as the casing and any battery plugs still present, are not yet removed from the process. This is less a question of technical feasibility than of approval law, which has, however, now been clarified. In the fore-

complett in den Schachtofen. Dort werden sie, vermischt mit Zuschlagstoffen wie Koks, Kalkstein und Eisen, verhüttet. Dieses Verfahren fördert den Verhüttungs- und Transformationsprozess und reinigt das Blei von Unreinheiten, sodass ausschließlich Rohblei übrig bleibt.“ Ein fast perfektes Verfahren, denn Blei lässt sich quasi unendlich oft recyceln, aber halt nur „fast perfekt“, wie auch Johann-Friedrich Dempwolff und Dr. Frank Toubartz zugeben müssen. Die Kunststoffteile der Batterie, wie Gehäuse und eventuell noch vorhandene Stopfen, werden noch nicht aus dem Prozess herausgenommen. Das hängt weniger an den technischen Möglichkeiten, sondern vielmehr an den genehmigungsrechtlichen Fragen, die allerdings inzwischen geklärt sind. So wird in absehbarer Zeit mit einer entsprechenden Aufbereitungsanlage auch

Seepage of the used sulphuric acid into the soil and the recovery of lead over open fires must cease to be standard practice in these countries

seeable future, the plastic components will also be separated using a corresponding preparation system, and will then be used for new battery casings. The lead itself is returned to Johnson Controls battery-production plants.

Help for Ghana

Against the background of steadily developing technology, including new battery types, and, above all,

die Separation der Kunststoffteile erfolgen, die dann für neue Batteriegehäuse verwendet werden. Das Blei selbst geht wieder in die Batterieproduktion von Johnson Controls zurück.

Hilfe für Ghana

Vor dem Hintergrund der sich stetig weiterentwickelnden Technologie, auch mit neuen Batterietypen, aber vor allem mit neuen Anforderungen wie zum

new requirements, such as new emissions regulations, for example, stop-start systems, hybrid and electrical vehicles, there are nowadays not only the “old” lead-acid batteries, but also new types, such as lithium-ion and various types of gel batteries: even now there are suitable recycling potentials for such batteries, although they may not, as yet, be totally economically viable. Johnson Controls is also already active in entirely different fields in its Research & Development work, however. We may mention, as an example, only the “Best-of-two-worlds” (Bo2W) project, which is definitively supported by Johnson Controls. This project aims at the development in Ghana and Egypt of environmentally friendly, safe structures for the recycling of the lead-acid batteries increasingly yielded in these countries from life-expired vehicles, in a manner safe for the health of the local population. Seepage of the used sulphuric acid into the soil and the recovery of lead over open fires must cease to be standard practice in these countries.

Although the claim that “99 percent of conventional vehicle batteries in Europe are now recycled” may appear a little over-optimistic, the fact nonetheless remains that battery-recycling makes a more than significant contribution to the “circular economy” in a positive sense. And Johnson Controls is showing the way!

Beispiel neue Emissionsvorschriften, Start-Stopp-Systemen, Hybrid- oder Elektrofahrzeugen gibt es neben der „alten“ Blei-Säure Batterie viele neue Batterietypen, wie Lithium-Ionen oder die verschiedenen Gelbatterien: Auch dafür gibt es bereits geeignete Recyclingmöglichkeiten, auch wenn sich diese zum heutigen Zeitpunkt noch nicht ganz rechnen dürften. Johnson Controls ist in seinen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten jedoch auch auf ganz anderen Feldern unterwegs. Als Beispiel sei nur das „Best-of-two-worlds“ (Bo2W) Projekt genannt, das maßgeblich von Johnson Controls unterstützt wird. Hier geht es darum, in Ghana und Ägypten umweltfreundliche, sichere und vor allem für die Gesundheit der Menschen verträgliche Strukturen zum Recycling der dort immer mehr aus Altfahrzeugen anfallenden Blei-Säure-Batterien zu entwickeln. Das Versickern der Schwefelsäure im Boden, das Zurückgewinnen von Blei an offenen Feuern darf gerade in diesen Ländern nicht länger Standard sein. Auch wenn die Aussage, dass „99% der konventionellen Autobatterien heute in Europa recycelt werden“, vielleicht zu optimistisch erscheint, bleibt dennoch festzuhalten, dass Batterierecycling einen mehr als wesentlichen Beitrag zu einer positiv verstandenen Kreislaufwirtschaft liefert. Johnson Controls zeigt, wie es geht.

www.johnsoncontrols.com

EFFICIENT RECYCLING OF TIRES

Powerful shredding of tires of all sizes. The BHS Rotary Shear is a powerful twin-shaft shredder. The proven cutting technology enables reliable volume reduction of tires with diameters of up to five meters. The resulting tire shreds are 80-150 mm in size and are available for immediate use as refuse-derived fuel or for further processing to powder. The robust design of the machine minimizes the maintenance requirements, increases the service life and thus ensures maximum availability of the machine.

TRANSFORMING
MATERIALS
INTO VALUE



BHS
SONTHOFEN



See the BHS Rotary Shear in action:
www.bhs-sonthofen.com/tires

Recycling of Li-ion batteries – a challenge

- ▶ Against the background of the enormous anticipated and legally propagated rise in the numbers of electric vehicles in the next few years, increasing importance will attach to the continued search for methods for the sustainable use of resources and the assurance of supply of them in Germany, and in particular to the recycling of Li-ion batteries. The recycling procedures developed for this purpose up to now are extremely energy-, and thus also cost-intensive. The aim of a further research project funded by the federal German government was therefore that of developing an effective, safe and energy-efficient method for the processing of HV energy-storage modules at an overall recycling rate of > 50%. The following reports on corresponding laboratory- and pilot-scale tests which have resulted in a procedure consisting primarily of mechanical processing and supplying highly concentrated products. This method dispenses with any preceding thermal process and is thus significantly less cost-intensive than other variants.

Recycling von Li-Ionen-Batterien – eine Herausforderung

- ▶ Vor dem Hintergrund der zu erwartenden und gesetzlich propagierten enormen Zunahme an Elektrofahrzeugen in den nächsten Jahren, der weiteren Suche nach Möglichkeiten eines nachhaltigen Umgangs mit Rohstoffen und der Rohstoffsicherung in Deutschland kommt auch dem Recycling von Li-Ionen-Batterien eine steigende Bedeutung zu. Die bisher dafür entwickelten Recyclingverfahren sind äußerst energie- und damit kostenintensiv. Ziel eines weiteren von der Bundesregierung geförderten Forschungsprojektes war es deshalb, ein leistungsfähiges, sicheres und energetisch effektives Verfahren zur Aufbereitung von HV-Speichermodulen mit einer Gesamtverwertungsquote > 50% zu entwickeln. Nachfolgend wird über entsprechende Untersuchungen im Labor- und Pilotmaßstab berichtet, die zu einem Verfahren führten, das überwiegend aus einer mechanischen Aufbereitung besteht und hoch angereicherte Produkte liefert. Das Verfahren verzichtet auf einen vorhergehenden thermischen Prozess und ist damit wesentlich kostengünstiger als andere Varianten.

Authors/Autoren

Dipl.-Ing. Lutz Wuschke, Dr.-Ing. Hans-Georg Jäckel, TU Bergakademie Freiberg University of Resources, Institute for Recycling Machinery

Dipl.-Ing. Martha Gellner, Prof. Dr.-Ing. U. A. Peuker, TU Bergakademie Freiberg University of Resources, Institute for Mechanical Process Engineering and Mineral Processing

Dipl.-Ing. Lutz Wuschke, Dr.-Ing. Hans-Georg Jäckel, TU Bergakademie Freiberg, Lehrstuhl für Recyclingmaschinen

Dipl.-Ing. Martha Gellner, Prof. Dr.-Ing. U. A. Peuker, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik

Introduction and assignment

Thanks, above all, to the development of Li-ion batteries with their high energy density, and the greater ranges thus achievable, environmentally safe electromobility has become reality even now. Its more widespread use is being supported by the federal German government under the “Electromobility+” promotion initiative. The introduction of not less than one million electric vehicles by the year 2020 is thus planned in Germany. Despite the fact that attention is currently focussed, above all, on the further evolution of the hydrogen fuel cell [1], the development of HV storage systems permitting high ranges will nonetheless continue. The result will be a corresponding volume of HV energy-storage which will need to be routed for recycling on the sustainability principle after the expiry of their useful life. A significantly increasing rate of return must therefore be anticipated. Annex III (B) of the Battery Directive (2006/66/EC) specifies a materials-route recycling rate of $\geq 50\%$ for all “other life-expired batteries and rechargeable batteries” – therefore including Li-ion batteries – from 2015 onward.

Einführung und Problemstellung

Die umweltfreundliche Elektromobilität ist heute vor allem dank der Entwicklung der Li-Ionen-Batterie mit ihrer hohen Energiedichte und den damit erzielbaren höheren Reichweiten schon Realität geworden. Ihre breitere Anwendung wird durch die deutsche Bundesregierung im Rahmen der Förderinitiative „Electromobility+“ unterstützt. So ist in Deutschland bis 2020 die Einführung von mindestens einer Million Elektrofahrzeugen vorgesehen. Auch wenn das Augenmerk gegenwärtig vor allem auf die Weiterentwicklung der Wasserstoffbrennstoffzelle gerichtet ist [1], wird auch die Entwicklung von HV-Speichern mit hoher Reichweite ihre Fortsetzung finden. Eine entsprechende Menge an HV-Speichern wird die Folge sein, die nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit dem Recycling zuzuführen ist. Es ist infolgedessen mit einer deutlich zunehmenden Rücklaufmenge zu rechnen. Nach der Batterie-Richtlinie 2006/66/EG, Anhang III (B) ist ab 2015 für alle „sonstigen Altbatterien und -akkumulatoren“ – also auch für Li-Ionen-Batterien – eine stoffliche Recyclingquote von $\geq 50\%$

The methods for the recycling of automotive Li-ion batteries are still at only the conceptual development stage

Electric vehicles are also subject to the EU's End-of-Life Vehicles Directive, which imposes from 2015 onward the legally required rate of 85% materials-route plus 10% energy-route valorisation. Sufficient reason, therefore, for Research & Development to have been studying the recycling of HV energy-storage for a number of years now. Recycling methods for Li-ion batteries as known up to now are encumbered by the significant disadvantage of being energy- and therefore cost-intensive. A joint project consisting of various subprojects has therefore been initiated under the title of “Automotive Battery Recycling and 2nd Life”. Partners from Germany, France and the Netherlands, including the TU Munich, the Fraunhofer Institute (ISC Würzburg), the BMW Group, Peugeot-Citroen (PSA) and the TU Bergakademie Freiberg University of Resources, are all working on this project. The TU Bergakademie Freiberg University of Resources is focussing on the development of an effective, safe and energy-efficient recycling process. Only the intensive pursuit of such research projects at a sufficiently early stage will make it possible to close materials cycles in this field, too, and to maintain the competitiveness of the German automotive industry.

Current state-of-the-art

The methods for the recycling of automotive Li-ion batteries are, even internationally, generally still at only the conceptual development stage, for the simple reason that the mass materials flows necessary for commercial-scale application do not yet exist. In

festgeschrieben. Elektrofahrzeuge unterliegen ebenso der EU-Altfahrzeug-Richtlinie, nach der ab 2015 die gesetzlich festgelegte Quote von 85% stoffliche, zuzüglich 10% energetische Verwertung gilt. Gründe genug, dass sich Forschung und Entwicklung schon seit einigen Jahren mit dem Recycling von HV-Speichern befassen. Den bisherigen Recyclingverfahren für Li-Ionen-Batterien haftet der wesentliche Nachteil an, dass sie energie- und damit kostenintensiv sind. Daher wurde mit „Automotive Battery Recycling and 2nd Life“ ein Verbundprojekt ins Leben gerufen, das aus verschiedenen Teilvorhaben besteht. An ihm arbeiten Partner aus Deutschland, Frankreich und den Niederlanden, u. a. die TU München, das Fraunhofer Institut (ISC Würzburg), die BMW-Group, Peugeot – Citroen (PSA) und die TU Bergakademie Freiberg. Die Entwicklung eines leistungsfähigen, sicheren und energetisch effektiven Recyclingverfahrens ist das Vorhaben, mit dem sich die Bergakademie Freiberg beschäftigt. Nur durch die intensive und frühzeitige Bearbeitung solcher Forschungsprojekte wird es gelingen, auch auf diesem Gebiet Stoffkreisläufe zu schließen und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie aufrecht zu erhalten.

Stand der Technik

Die Verfahren zum Recycling von automotiven Li-Ionen-Batterien befinden sich international meist noch auf einer konzeptionellen Entwicklungsstufe, allein schon, weil für eine großtechnische Anwendung noch die entsprechenden Massenströme fehlen. Außerdem ist für die Zusammenführung der notwendigen Men-

addition, a sophisticated logistical system, incorporating both collection and sorting, will also be necessary for accumulation of the quantities needed, and such a system is itself also only in its infancy [2]. Two commercial recycling methods for Li-ion batteries are known, both being based on pyrometallurgical processes: XSTRATA, Sudbury/CA [3] (rotary kiln and combination with the main flow of other waste or ores in an electric furnace) and UMICORE,

gen eine ausgereifte Logistik erforderlich, die auch Sammlung und Sortierung einschließt. Auch diese befindet sich noch in den Anfängen [2]. Zwei kommerzielle Recyclingverfahren für Li-Ionen-Batterien sind bekannt, beide basieren auf pyrometallurgischen Prozessen: XSTRATA, Sudbury/CA [3] (Drehrohr-ofen und Vereinigung mit dem Hauptstrom anderer Abfälle oder Erze in einem Elektroofen) und UMICORE, Hoboken/BE (Schmelzen der demontierten Li-Ionenbatterien im Schachtofen). Auch das Verfahren der Accurec Recycling GmbH Mülheim/Ruhr basiert auf der thermischen Behandlung der Batterien [4]. Ein Nachteil dieser Verfahren ist neben dem hohen

A joint project consisting of various subprojects has therefore been initiated under the title of "Automotive Battery Recycling and 2nd Life"

Hoboken/BE (melting of the dismantled Li-ion batteries in a shaft furnace). The process developed by Accurec Recycling GmbH, of Mülheim/Ruhr, Germany, is also based on thermal treatment of the batteries [4]. Apart from high energy consumption, another disadvantage of these methods is the fact that the aluminium and lithium contents pass into the process slag. The current state-of-the-art is described in detail in [5]. The Federal German Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) has already funded two projects for traction batteries under its promotion focus for battery recycling: "LithoRec – Recycling of Li-ion batteries" and "LiBRI – Li-Ion Battery Recycling Initiative".

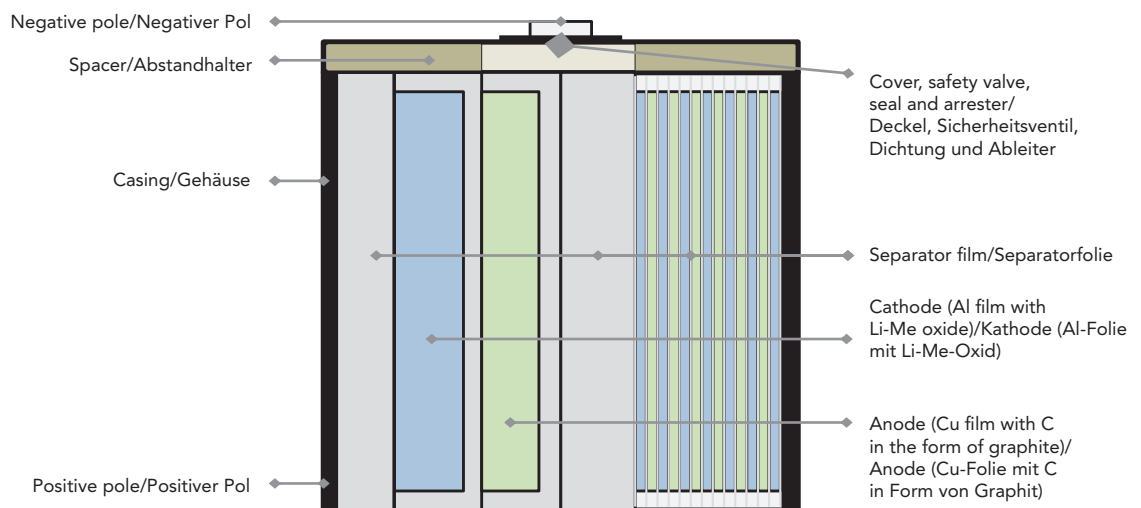
The centrepoint of LithoRec research is on tests for the recovery of Li, Co and other useful materials by means of hydrometallurgical processes [6]. The LiBRI project is also based on a pyrometallurgical route and targeted the development of an industrial solution for the efficient and environmentally safe recycling of future hybrid and electric vehicles in the form of a complete process chain [7].

Just how complex the recycling of Li-ion batteries, including manual dismantling, can be, particularly in the case of automotive battery systems, is also

Energieverbrauch, dass das Aluminium und Lithium in die Schlacke überführt werden. Einzelheiten zum Stand der Technik sind ausführlich in [5] beschrieben. Vom BMUB wurden bereits im Förderschwerpunkt Batterierecycling zwei Projekte für Traktionsbatterien gefördert: „LithoRec – Recycling von Li-Ionen-Batterien“ und „LiBRI – Li-Ionen-Batterie-Recycling Initiative“. Im Zentrum der Untersuchung von LithoRec stehen Untersuchungen zur Rückgewinnung von Li, Co und weiteren Wertstoffen durch hydrometallurgische Verfahren [6]. Das Projekt LiBRI basiert ebenfalls auf einem pyrometallurgischen Weg und hatte zum Ziel, eine industrielle Lösung für das effiziente und umweltgerechte Recycling von Hybrid- und Elektrofahrzeugen der Zukunft als Gesamtprozesskette zu entwickeln [7].

Wie aufwendig das Recycling von Li-Ionen-Batterien insbesondere bei automotiven Batteriesystemen einschließlich manueller Demontage ist, zeigen auch die an der TU Braunschweig durchgeführten Untersuchungen [8] zur Entwicklung eines thermomechanischen Verfahrens. Es erfolgt hierbei allerdings keine automatisierte Überprüfung des Ladezustands und damit des Gefahrenpotenzials. Nachteil dieses Verfahrens ist, dass sowohl bei den Folien als auch bei der Schwarzmasse jeweils Gemische aus Anoden- und

1 ▶
Design of a Li battery
Aufbau einer Li-Ionen-Batterie



Component Komponente	Material	% mass Anteil in Ma.-%	Recycling Recyclebarkeit
Casing/Gehäuse	Aluminium or steel Aluminium oder Stahl	14–24	++
Anode film/Anodenfolie	Copper/Kupfer	8–10	+
Anode coating Anodenbeschichtung	Graphite/Graphit	16–20	–
Cathode film/Kathodenfolie	Aluminium	3–4	+
Cathode coating Kathodenbeschichtung	Active material (e.g. LiMOx) Aktivmaterial (z.B. LiMOx)	30–35	–
Electrolyte/Elektrolyt	Organic solvents, conducting salt, additives/Organische Lösemittel, Leitsalz, Additive	10–15	--
Separator film + Plastics Separatorfolie + Kunststoffe	Polyolefin; polyethylene Polyolefin; Polyethylen	6–10	–
Σ		100	>50 % (inc. pack/inkl. Pack)*

Table 1 / Tabelle 1
Composition of Li-ion
batteris

Zusammensetzung
einer Li-Ionen-Batterie

* see article/siehe Erläuterung im Text

illustrated by the tests performed at the Technische Universität Braunschweig [8] for development of a thermomechanical process. Here, however, there is no automated checking of charge state nor, therefore, of hazard potential. A disadvantage of this method is the fact that difficult-to-sort mixtures of anode and cathode materials occur both in the case of the films and in the case of the black mass.

The recovery of any and all useful materials without attention to the costs is indeed interesting, but would scarcely permit commercial implementation.

The simplification of the recycling process, with the aim of achieving cost-efficient recovery of as many of the useful materials contained as possible, is therefore a worthwhile research project. In this context, the disadvantages of the above-mentioned known methods need to be excluded, or at least significantly reduced.

The principle of the mechanical recycling method

As in any process for the recycling of products which consist of a large number of constituents, the breaking down of the material combinations into individual components is the determinant, generally multi-stage operation, followed by the separation of the more or less pure materials. The higher the degree of breakdown achieved, the higher, too, the likelihood of achieving “clean” separation of the products. Observations concerning cost/labour input and the benefits are, however, vital if an economically rational recycling method is to be developed.

The structure of an Li-ion battery cell, consisting of a casing, the anode, cathode and separator films, and the electrolyte, is shown in **Figure 1**, while **Table 1** shows the materials composition of such a cell. A typical battery pack for traction purposes may consist of up to 100 individual cells, these generally being connected in series, and thus capable of achieving voltages of up to 400 V. This, of course, is the origin of the term “high-voltage (HV) energy-storage module”. These packs are dismantled down to the

Kathodenmaterial anfallen, die schwer sortierbar sind. Die Rückgewinnung eines jeden Wertstoffes unter Ausschluss der Kosten ist zwar interessant, lässt aber kaum eine technische Umsetzung zu. Eine Vereinfachung des Recyclingprozesses mit dem Ziel einer wirtschaftlichen Rückgewinnung möglichst vieler der enthaltenen Wertstoffe ist daher ein lohnendes Forschungsobjekt. Dabei sollen die Nachteile der bekannten o.g. Verfahren ausgeschlossen oder zumindest deutlich verringert werden.

Prinzip des mechanischen Recyclingverfahrens

Wie bei jedem Recycling von Produkten, die aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, ist das Aufschließen der Werkstoffverbunde in Einzelkomponenten der prozessbestimmende, meist mehrstufige Prozess, gefolgt von der Trennung der mehr oder weniger reinen Materialien. Je höher der erreichte Aufschlussgrad, desto höher auch die Wahrscheinlichkeit einer sauberen Trennung der Produkte. Um jedoch ein wirtschaftlich sinnvolles Recyclingverfahren zu entwickeln, sind dabei Betrachtungen zu Aufwand und Nutzen unerlässlich.

Den Aufbau einer Li-Ionen-Batteriezelle, die aus Gehäuse, Anoden-, Kathoden-, sowie Separator-Folie und Elektrolyten besteht, zeigt **Bild 1**, die stoffliche Zusammensetzung ist **Tabelle 1** zu entnehmen. Ein typisches Batteriepack einer Traktionsbatterie besteht dabei aus bis zu 100 Einzelzellen, die meist in Reihe geschaltet werden und so eine Spannung von bis zu 400 V erreichen können. Daraus ergibt sich auch der Name Hochvoltpeicher (HV-Speicher). Vor der Zerkleinerung werden die Packs bis auf die Einzelzellen demontiert. Peripheriekomponenten wie das Batteriemanagementsystem (BMS), das Kühlsystem, das Gehäuse oder die Elektronik werden entfernt und einem klassischen Recycling zugeführt. Danach beginnen die nächsten Herausforderungen.

Gefahren und Risiken bei der Zerkleinerung

Bei der Zerkleinerung von Li-Ionen-Batterien treten verschiedene Gefährdungspotenziale auf, die es

individual cells prior to comminution. Peripheral components, such as the battery-management system (BMS), the cooling system, the casing and the electronics, are removed and routed for classical recycling. And that is where the next challenges begin!

Hazards and risks of comminution

The comminution of Li-ion batteries involves a range of potential hazards; these must under all circumstances be taken into account and, if possible, eliminated, for the development of a mechanical recycling method safe for both humans and for the environment.

Potential electrical hazard

These batteries generally still contain residual charges which can cause short-circuits and even fires during comminution. The batteries must be discharged in order to eliminate this danger. Technical methods for discharge of the batteries are adequately known [e.g. 5].

Potential chemical hazard

The chemical composition of Li-ion batteries harbours a number of additional hazards. The high reactivity of metallic Li (not, indeed, primarily present, but capable of being formed under certain circumstances), and also the high calorific value of the electrolytes, result in a high reaction potential. In addition, the electrolyte consists of aprotic, readily volatile solvents (a mixture of methyl carbonates), which are easily flammable. Hydrofluoric acid can, furthermore, be generated from the electrolyte's conducting salt (e.g. LiPF_6) or from the binder. The negative effects of air humidity, which can cause breakdown reactions of the cell chemicals, should also be mentioned.

Potential mechanical hazard

In addition to comminution, application of mechanical stresses can also result in the deformation of the solid casing constituents. Peak temperatures of above 100°C and a resultant ignition of the electrolyte may be the consequences.

A further difficulty results from the (ultra) fine particulates emissions from the coating material during comminution. This (ultra) fine dust contains respirable toxic Li mixed oxides.

bei der Entwicklung eines für Mensch und Umwelt sicheren mechanischen Recyclingverfahrens unbedingt zu berücksichtigen bzw. zu vermeiden gilt.

Elektrisches Gefährdungspotenzial

In der Regel weisen die Batterien noch Restladungen auf, die zu Kurzschlüssen sowie Bränden bei der Zerkleinerung führen können. Zur Vermeidung dieser Gefährdung muss eine Entladung der Batterien vorgenommen werden. Technische Möglichkeiten zur Entladung sind hinreichend bekannt [z.B. 5].

Chemisches Gefährdungspotenzial

Die chemische Zusammensetzung der Li-Ionen-Batterien birgt zusätzlich einige Gefahren in sich. Die hohe Reaktivität von metallischem Li (zwar nicht primär vorhanden, kann jedoch u.U. gebildet werden), aber auch der hohe kalorische Wert der Elektrolyte bedingen ein hohes Reaktionspotenzial. Zudem besteht der Elektrolyt aus aprotischen, leicht flüchtigen Lösungsmitteln (Gemisch aus Methylcarbonaten), die leicht entflammbar sind. Darüber hinaus kann aus dem Leitsalz des Elektrolyten (z. B. LiPF_6) oder aus dem Binder Flusssäure entstehen. Zu erwähnen ist auch der negative Einfluss von Luftfeuchtigkeit, die zu Zersetzungsreaktionen der Zellchemikalien führen kann.

Mechanisches Gefährdungspotenzial



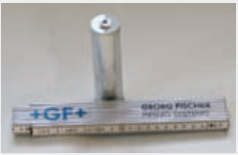
Die mechanische Beanspruchung kann neben der Zerkleinerung auch zur Deformation der massiven Gehäusebestandteile führen. Temperaturspitzen von über 100°C und eine daraus resultierende Entzündung des Elektrolyten können die Folge sein.

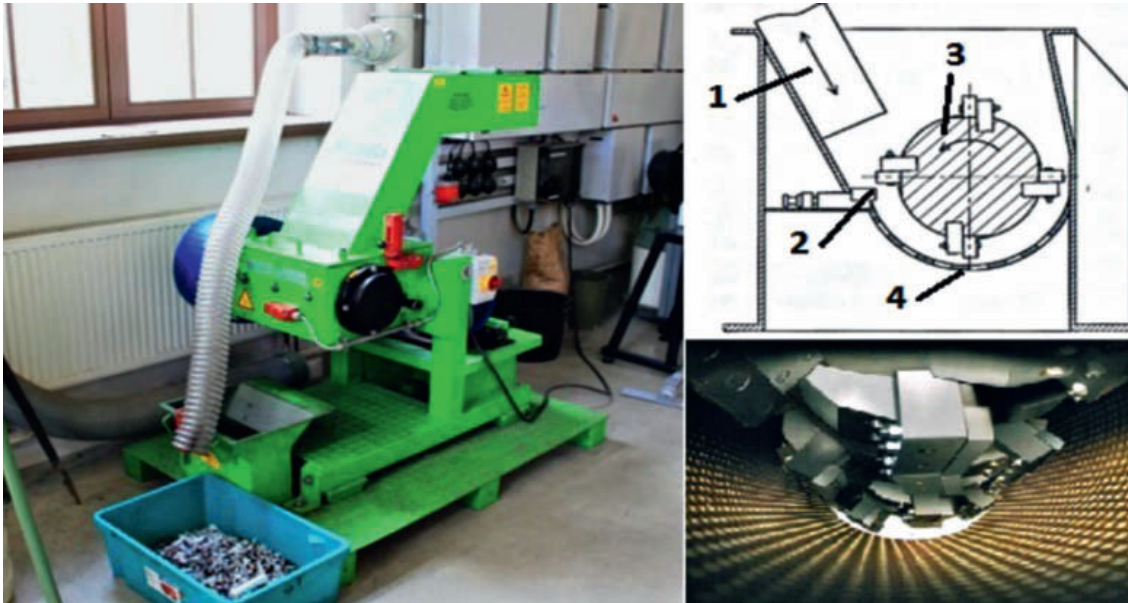
Eine weitere Schwierigkeit ist durch die Fein(st)staubemission aus dem Beschichtungsmaterial während der Zerkleinerung gegeben. Dieser Fein(st)staub enthält toxische, lungengängige Li-Mischoxide.

Die genannten Gefahren sind hinreichend bekannt und können sich durch immer neue Chemikalien, die in den Batterien Verwendung finden, sogar noch ausweiten. Die erforderlichen Gegenmaßnahmen sind aber nicht Gegenstand des nachfolgenden Berichtes. Vielmehr wird die mechanische Aufbereitung der vollständig entladenen Einzelzellen mit dem Schwerpunkt der Aufschlusszerkleinerung beschrieben.

Table 2 / Tabelle 2
Types of different
Li-ion cells

Übersicht verschiedener
Zelltypen

Parameter	Type/Typ 1	Type/Typ 2	Type/Typ 3
Image/Ansicht (Foto)			
Geometry/Form	Prismatic/prismatisch	Prismatic/prismatisch	Cylindrical/zyllindrisch
Mass in g/Masse in g	1925	1708	219
Energy density in Wh/kg Energiedichte in Wh/kg	127	120	29
Casing material/Gehäusematerial	Aluminium	Cr-Ni steel/Cr-Ni-Stahl	Aluminium
Active material (cathode) Aktivmaterial (Kathode)	NMC, NCA, LiMn_2O_4	$\text{LiMn}_2\text{O}_4 + x$	LiFePO_4



◀ 2
View and process-chamber diagram of UG 300 (1–Feed shaft; 2–Stator; 3–Rotor; 4–variable aperture)

Universal-Granulator UG 300 einschließlich Innenansicht und Skizze zum Wirkprinzip (1–Aufgabeschacht; 2– Stator; 3–Rotor; 4–variabler Rost)

The above-mentioned hazards are adequately known, while still others may even be added, due to more and more new chemicals which are being used in such batteries. The necessary precautions are not the subject of the following report, however. This, instead, examines the mechanical recycling of the totally discharged individual cells, with the main focus on breakdown comminution.

Laboratory-scale experiments

Experimental investigations were conducted using Li-ion batteries of various types and differing in their shape, geometry, weight and materials composition (Table 2). This was intended to assure that the process would be sufficiently robust to cope with fluctuating feed materials. The aim of these tests was that of achieving the target of $\geq 50\%$ materials-route valorisation. Not only the battery-pack peripherals but, above all, the metal components of the cell casings (Al or Cr-Ni steel) and the electrode films (Al, Cu) are of particular interest in this context, since they have, depending on their purity, a high values content. They are, in addition, relatively easy to recover. A UG 300 universal granulator, manufacturer: Andritz, Type: MeWa, with a drive rating of 7.5 kW and a variable screen aperture (Figure 2) was

Experimentelle Untersuchungen im Labormaßstab

Die experimentellen Untersuchungen erfolgten mit Li-Ionen-Batterien verschiedener Typen, die sich in Form, Geometrie, Gewicht und stofflicher Zusammensetzung unterscheiden (Tabelle 2). Damit sollte sichergestellt werden, dass das Verfahren für schwankende Aufgabematerialien robust genug ist.

Ziel der Untersuchungen war, die Vorgabe $\geq 50\%$ stofflicher Verwertung zu erreichen. Dafür sind neben der Batteriepack-Peripherie vor allem die metallischen Komponenten der Zellengehäuse (Al oder Cr-Ni-Stahl) und der Elektrodenfolien (Al, Cu) interessant, da sie je nach Reinheit einen hohen Wertinhalt besitzen. Außerdem sind sie relativ einfach zu gewinnen.

Für die Aufschlusszerkleinerung der Zellen wurde ein Universal-Granulator UG 300, Fa./Bauart Andritz MeWa mit einer Antriebsleistung von 7,5 kW und variabler Rostweite (Bild 2) verwendet. In diesem Zerkleinerungsaggregat wird mittels einer Scherbeanspruchung zwischen Rotor und Stator der Aufschluss erreicht [9]. Je nach Zellengröße war eine Vorzerkleinerung in einer Rotorschere (Eigenbau TU Bergakademie Freiberg) erforderlich. Im Universal-Granulator wurden sowohl komplette,

The aim of these tests was that of achieving the target of $\geq 50\%$ materials-route valorisation

used for breakdown comminution of the cells. In this comminution machine, the application of shear loading between the rotor and the stator is used to achieve breakdown [9]. Pre-comminution using a rotary shear (TU Bergakademie Freiberg own design) was necessary, depending on cell size. Both complete, where necessary pre-comminuted cells and also manually pre-dismantled individual

ggf. vorzerkleinerte Zellen als auch händisch vorzerlegte Einzelkomponenten (Gehäuse, Separatorfolie, beschichtete und nicht beschichtete Elektrodenfolien) beansprucht und zerkleinert. So konnten materialspezifische Zerkleinerungseigenschaften der Komponenten ermittelt und mit den Ergebnissen der Verbundzerkleinerung verglichen werden. Außerdem wurden Versuche zur Nachzerkleinerung und



3 ▲ Degree of liberation A;
A = 0% (left)
A = 100% (right)

Darstellung des
Aufschlussgrads A einer
Li-Ionen-Batterie
A = 0% (links)
A = 100% (rechts)

components (casings, separator films, coated and non-coated electrode films) were fed, treated and comminuted in this universal granulator. This made it possible to determine material-specific comminution properties for the individual components, and to compare them against the results of composite comminution. Tests for after-comminution and compacting of the electrode films were also conducted applying significantly higher energy inputs. Hammer mills, cutting mills and ball mills, and also an ultrasonic bath/ultrasonic sonotrode, were used in this context as the comminution machines and breakdown systems.

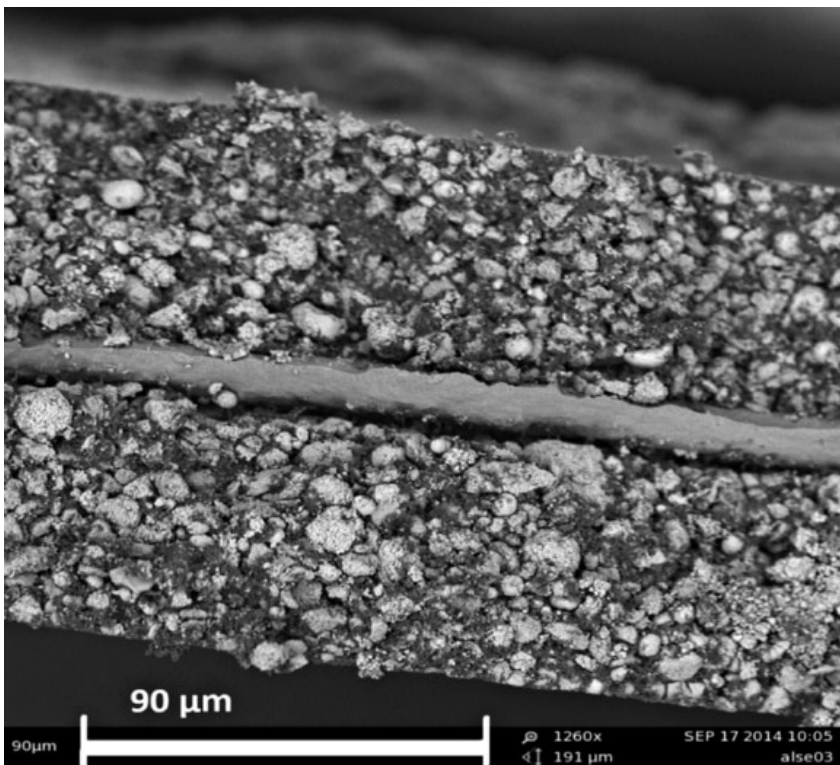
The following indicators were used for characterisation of the comminution processes and of the resultant products:

- ▶ Particle-size distribution (sieve analysis)
- ▶ Specific energy input (on-line wattage measurement during comminution)
- ▶ Chemical composition: ICP-OES (inductively coupled plasma-optical emission spectrometry)

4 ▼ SEM image of the
cross section of the
cathode film

REM-Aufnahme des
Querschnitts einer
Kathodenfolie

The following variables were determined for assessment of the comminution result:



Kompaktierung der Elektrodenfolien mit deutlich höheren Beanspruchungsenergien durchgeführt. Als Zerkleinerungsmaschinen bzw. Beanspruchungsaggregate dienten hierbei Hammer-, Messer- und Kugelmöhlen sowie ein Ultraschall-Bad bzw. eine Ultraschall-Sonotrode.

Zur Charakterisierung der Zerkleinerungsprozesse und der Produkte dienten folgende Kenngrößen:

- ▶ Korngrößenverteilung (Siebanalyse)
- ▶ Spezifische Beanspruchungsenergie (Online-Leistungsmessung während der Zerkleinerung)
- ▶ Chemische Zusammensetzung: ICP-OES (Optische Emissions-Spektrometrie mittels induktiv gekoppelten Plasmas)

Die Beurteilung des Zerkleinerungsergebnisses erfolgte durch Ermittlung der Größen

- ▶ Masseanteil < 1mm (Schwarzmasse)
- ▶ Masseanteil der Metalle in der Schwarzmasse (< 1 mm)
- ▶ Aufschluss- bzw. Entschichtungsgrad

Der Aufschlussgrad A ist wie folgt definiert:

$$A = \frac{\text{Masse an freien festen Komponenten}}{\text{Masse feste Komponenten}} [\%]$$

Das zerkleinerte Produkt wird dabei händisch in die Fraktionen frei vorliegende Folien- und Gehäusepartikel und Restverbunde ausgelesen. Der Grad der Entschichtung der Folien spielt für den Aufschlussgrad noch keine Rolle. **Bild 3** zeigt zwei Beispiele für nicht und für komplett aufgeschlossene Batterien. Der Entschichtungsgrad E der Folien wird folgendermaßen ermittelt:

$$E = \frac{\text{Masse an Beschichtung in Klasse } < 1 \text{ mm}}{\text{Masse Beschichtung gesamt}} [\%]$$

Das zerkleinerte Material wird bei 1 mm klassiert. In der Korngrößenklasse < 1 mm befinden sich überwiegend die Beschichtungsmaterialien der Elektrodenfolien. Der Anteil an Metallen der Stromleiterfolien in der Klasse wird durch eine ICP-Analyse ermittelt und abgezogen. Die verbleibende Menge stellt den Anteil der Beschichtung dar und wird mit der Masse der gesamten Beschichtung ins Verhältnis gesetzt.

Bild 4 zeigt mit einer REM-Aufnahme den Querschnitt einer Kathodenfolie bestehend aus Stromleiterfolie (Aluminium) und noch vollständiger Beschichtung (E = 0%). Nach der Aufschlusszerkleinerung und der Abtrennung der Schwarzmasse wird die Klasse > 1 mm, die aus den Elektroden- und Separatorfolien sowie dem Gehäusematerial besteht, weiterverarbeitet. Durch eine zweistufige Sichtung können zuerst die Kunststoffe der Separatorfolie und anschließend das Gehäusematerial abgetrennt werden. Diese Trennung ist aufgrund der recht unterschiedlichen Sinkgeschwindigkeiten durch Aerostromsortierung in einem Zick-Zack-Sichter möglich. Das verbleibende Gemisch aus Elektrodenfolien wird danach in einer Hammermühle zerkleinert. Durch die erneute Beanspruchung werden die Folien verkugelt und verbliebene Restbeschichtungen der Elektrodenfolien abgelöst.

- ▶ Mass content < 1 mm (black mass)
- ▶ Mass metals content in the black mass (< 1 mm)
- ▶ Degree of liberation/decoating

Degree of liberation A is defined as follows:

$$A = \frac{\text{Mass of free solid components}}{\text{Mass of solid components}} [\%]$$

The comminuted product is here manually sorted into the free particles and residual-composite fractions. The degree of decoating of the films is still insignificant for the degree of liberation. **Figure 3** shows two examples of incompletely and completely broken down batteries.

Degree of decoating E is determined as follows:

$$E = \frac{\text{Mass of coating in fraction } < 1 \text{ mm}}{\text{Total coating mass}} [\%]$$

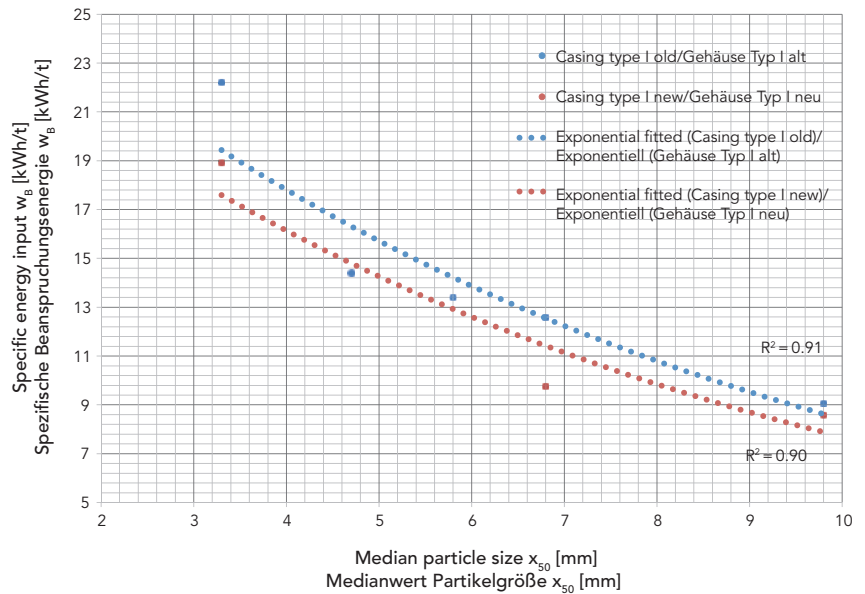
The comminuted material is graded at 1 mm. The particle-size class < 1 mm primarily contains the coating materials from the electrode films. The metals content from the conductor films in this class is determined by an ICP analysis and subtracted. The remaining quantity is the coating content, and is referred to the total coating mass.

Figure 4 shows a scanning-electron microscope (SEM) image of the cross-section of a cathode film, consisting of the conductor film (aluminium) and the still complete coating (E = 0 %).

After breakdown comminution and removal of the black mass, the fraction > 1 mm, which consists of the electrode and separator films plus the casing material, is further processed. In a two-stage screening process, the separator-film plastics, and then the casing material, are separated out. This separation operation is possible thanks to the greatly differing rates of descent during air-flow sorting in a zigzag separator. The remaining mixture of electrode films is then comminuted in a hammer mill. The renewed application of load causes the films to spheroidize, and detaches the remaining residual coatings from the electrode films. The hammer-mill product is screened at a suitable cut point, in order to obtain a second black-mass fraction. The coarse fraction is screened again, in order to recover a Cu and an Al concentrate.

Results of laboratory tests

The results of the comminution tests using the individual components made it possible to confirm for the constituents of an Li-ion battery the correlation between material-specific strength properties known from the literature on classical scrap recycling, in the form, here, of shearing resistance (k_s), shearing surfaces (A_s) and the shearing forces necessary for comminution (F_s) in accordance with $F_s = k_s \cdot A_s$. The residence times in the comminution chamber varied by using differing screen apertures are reflected here – as is known from the relevant literature [10] – in the differing specific energy inputs and thus in effectiveness of comminution.



Das Produkt aus der Hammermühle wird bei einem geeigneten Trennschnitt gesiebt, um eine zweite Schwarzmassefraktion zu erhalten. Die Grobfraktion wird nochmals gesichtet, um ein Cu- und ein Al-Konzentrat zu gewinnen.

▲ 5 Relation between specific mechanical energy input w_B and median particle size x_{50} (R^2 – coefficient of determination)

Untersuchungsergebnisse der Laborversuche

Durch die Ergebnisse der Zerkleinerungsversuche mit den Einzelkomponenten konnte der aus der Literatur des klassischen Schrottrecyclings bekannte Zusammenhang zwischen materialspezifischen Festigkeitseigenschaften, hier in Form des Scherwiderstands (k_s), den Scherflächen (A_s) und den für die Zerkleinerung erforderlichen Scherkräften (F_s) gemäß $F_s = k_s \cdot A_s$ für die Bestandteile einer Li-Ionen-Batterie bestätigt werden. Die durch die unterschiedlichen Rostlochweiten des Granulators veränderten Verweilzeiten im Zerkleinerungsraum spiegeln sich – wie aus der Literatur bekannt [10] – in den unterschiedlichen spezifischen Beanspruchungsenergien und damit im Zerkleinerungserfolg wider.

Zusammenhang zwischen spezifischer mechanischer Beanspruchungsenergie w_B und Medianwert x_{50} (R^2 – Bestimmtheitsmaß)

▼ 6 Dependence of the degree of decoating E on the specific mechanical energy input w_B (R^2 – coefficient of determination)

Abhängigkeit des Entschichtungsgrades E von der spezifischen mechanischen Beanspruchungsenergie w_B (R^2 – Bestimmtheitsmaß)

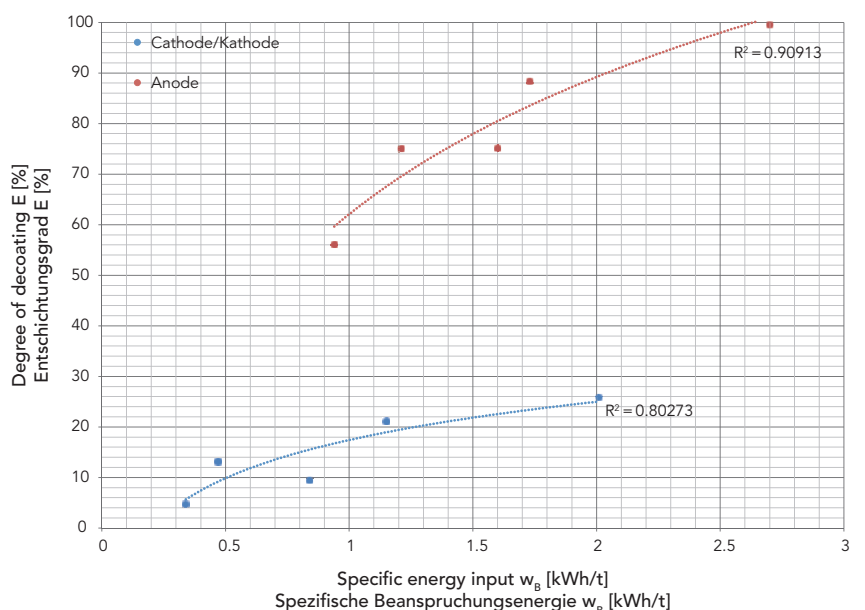


Table 3/Tabelle 3
Results for comminution of complete cells
Ergebnisse der Zerkleinerung von kompletten Zellen

Specific energy input spezifische Beanspruchungsenergie	Median particle size Medianwert Partikelgröße	Percentage < 1 mm Anteil <1 mm	Conductor film content in the < 1 mm fraction Anteil der Stromleiterfolie in der Fraktion < 1 mm	Product yield Produktausbringen
w_B	x_{50}	$Q_3 (x < 1\text{mm})$	$\sum c_{Al}$ und c_{Cu}	$R_m (P)$
in kWh/t	in mm	in %	in %	in %
3.6	4	27.7	2.9	97.6
5.3	3.6	30.6	4.2	96.7
6.2	1.8	36.0	3.3	96.2
7.5	1.3	40.4	3.8	93.8

Casings

The influence of the shearing surfaces on the shearing forces, and thus on specific energy input, is apparent in **Figure 5**. As a result of their cells' thinner metal thicknesses (around 20%), new-generation casings require, assuming identical materials, lower shearing forces, and thus an approx. 17% lower energy input, for the same comminution effectiveness.

Coated electrode films

In comminution of coated electrode films, significant differences in comminution and decoating behaviour were determined as a function of coating material (**Figure 6**). It is possible to detach the graphite coating of the anode above 80% even at a low energy input, whereas significantly lower degrees of decoating ($E < 30\%$) are achieved at comparable energy levels in decoating of the cathode films.

Complete cells

Following the tests on individual components (casings, cathode, anode and separator films), complete cells were comminuted in the UG 300 granulator, again using varying screen apertures. The results are shown in **Table 3**.

The percentage in the particle-size fraction < 1 mm, and thus the effectiveness of decoating, rises as specific energy input increases. A factor not to be ignored in this context is, however, the fact that the absolute mass of the metals from the conductor films in this particle-size class rises, and thus makes its materials-route valorisation more difficult. Rumpf's principle of

Gehäuse

Der Einfluss der Scherflächen auf die Scherkräfte und somit auf die spezifische Beanspruchungsenergie ist aus **Bild 5** zu erkennen. Gehäuse der neuen Generation erfordern bei identischer Materialart aufgrund einer geringeren Blechdicke der Zelle (rd. 20%) für den gleichen Zerkleinerungserfolg geringere Scherkräfte und somit eine um ca. 17% geringere Beanspruchungsenergie.

Beschichtete Elektrodenfolien

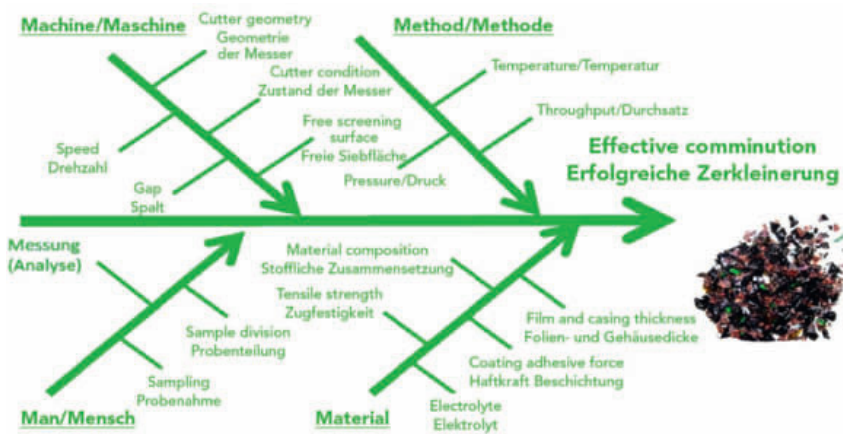
Bei der Zerkleinerung der beschichteten Elektrodenfolien konnten in Abhängigkeit vom Beschichtungsmaterial signifikante Unterschiede im Zerkleinerungs- und Entschichtungsverhalten ermittelt werden (**Bild 6**). Während die Graphitbeschichtung der Anode schon bei geringer Beanspruchungsenergie zu über 80% abgelöst werden kann, werden bei der Entschichtung der Kathodenfolien bei vergleichbaren Energien deutlich geringere Entschichtungsgrade ($E < 30\%$) erreicht.

Komplette Zellen

Nach den Versuchen mit den einzelnen Komponenten (Gehäuse, Kathoden-, Anoden- und Separatorfolien) wurden komplette Zellen im Granulator UG 300 – ebenfalls bei variierenden Rostlochweiten – zerkleinert. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 3** dargestellt.

Mit zunehmender spezifischer Beanspruchungsenergie steigt der Anteil in der Korngrößenklasse < 1 mm und damit der Entschichtungserfolg. Ein nicht zu vernachlässigender Faktor ist dabei allerdings, dass auch die absolute Masse der Metalle aus den Stromleiterfolien in dieser Kornklasse steigt und somit ihre stoffliche Verwertung erschwert wird. Es gilt also auch hier der Grundsatz für die Aufschlusszerkleinerung nach Rumpf, so schonend wie möglich zu zerkleinern [11], zumal der Durchsatz einer Anlage bei größeren Beanspruchungsenergien ebenfalls reduziert wird. Das Produktausbringen vermindert sich, bedingt durch die geringere freie Siebfläche, die zur Verfügung steht. Die Hauptursache dafür dürften die gegenüber den Metallkomponenten wesentlich schwieriger zu zerkleinernden Separatorfolien sein, die aus zäh-elastischen Polyolefinen bestehen. Neben den Materialeigenschaften sind auch maschinen- und

7
Ishikawa diagram (cause and effect) for comminution of Li-ion batteries
Ursache-Wirkungs-Diagramm nach Ishikawa für die Zerkleinerung von Li-Ionen-Batterien



breakdown comminution, of comminuting as gently as possible [11], thus applies here, in view of the fact that the throughput of a system is also reduced at higher energy inputs. Product yield diminishes, as a result of the smaller free screening-surface area that is available. The principal reason for this is probably the significantly more difficult-to-comminute separator films, compared to the metal components, since the separator films consist of viscous-elastic polyolefins. As the diagram in accordance with Ishikawa in **Figure 7** illustrates, not only materials properties, but also machine and wear parameters are important factors influencing the success of breakdown comminution.

After-comminution

The feed material for after-comminution (second comminution operation) – a mixture of electrode films with residual coating (**Figure 8**) – is obtained downstream the first grading and sorting stages (separation out of the coating material < 1 mm and the plastics/casings fraction). These anode and cathode films in some cases exhibited significantly differing behaviour in the various breakdown systems (**Figure 9**). In a comparison of all machine types, the hammer mill achieved the best decoating results, followed by the ball mill. Degrees of decoating of around 98% (Cu) and 89% (Al), respectively, were achieved for the two film types.

The material from the hammer mill provided the feed material for other grading and sorting stages, using which high-value copper and aluminium concentrates, plus a second black-mass fraction, were generated.

Pilot-scale tests

Following the promising laboratory-scale experiments, analogous tests were performed on a pilot scale using a UG 1000 universal granulator. These, with an extremely similar comminution effectiveness, achieved a significantly greater throughput, of up to 250 kg/h, depending on cell type. The use of a 30" Finex Separator mechanical screen, manufactured by Russel Finex Ltd., of the UK, made it possible to raise the throughput for continuous grading for separation of the black mass from the comminuted batteries to a maximum of 470 kg/h. Further possibilities of increasing throughput are to be studied in follow-up tests.

Method derivation and conclusions

It was possible on the basis of the results obtained in the comminution tests and the subsequent sorting operations to derive the recycling process for Li-ion batteries shown in **Figure 10**.

The process products ringed in green permit the achievement of materials-route recycling >50% of the Li-ion battery pack. Products such as the solvents from the electrolyte and the polyolefin separator film can be forwarded for energy-route valorisation. Materials-route recycling is possible at high cost and labour input levels, but the benefits (revenue from the products) are not rational when set against the costs (operating expenses for

verschleißtechnische Parameter wichtige Einflussgrößen für eine erfolgreiche Aufschlusszerkleinerung wie das Diagramm nach Ishikawa in **Bild 7** verdeutlicht.

Nachzerkleinerung

Nach den ersten Klassier- und Sortierstufen (Abtrennung des Beschichtungsmaterials <1mm sowie der Kunststoff- und Gehäusefraktion) wurde das Aufgabegut für die Nachzerkleinerung (2. Zerkleinerung) – ein Gemisch aus Elektrodenfolien mit Restbeschichtung (**Bild 8**) – erhalten. Diese Anoden- und Kathodenfolien verhielten sich in den verschiedenen Beanspruchungsaggregaten teilweise deutlich unterschiedlich (**Bild 9**). Im Vergleich zu allen anderen Aggregaten konnten in der Hammermühle die besten Ergebnisse hinsichtlich der Entschichtung erzielt werden, gefolgt von der Kugelmühle. Es wurden Entschichtungsgrade für beide Folienarten von rd. 98% (Cu) bzw. 89% (Al) erreicht.

Das Material aus der Hammermühle bildete das Ausgangsmaterial für weitere Klassier- und Sortierstufen, mit denen hochwertige Kupfer- und Aluminiumkonzentrate sowie eine zweite Schwarzmassefraktion erzeugt wurden.

Untersuchungen im Pilotmaßstab

Nach den erfolgversprechenden Versuchen im Labormaßstab wurden analoge Versuche im Pilotmaßstab mit einem Universal-Granulator UG 1000 durchgeführt. Dabei wurde bei sehr ähnlichem Zerkleinerungserfolg ein deutlich größerer Durchsatz – je nach Zelltyp bis zu 250 kg/h – erreicht. Mit einer Siebmaschine vom Typ Finex Separator 30“, Firma Russel Finex Ltd., England, konnte der Durchsatz für eine kontinuierliche Klassierung zur Abtrennung der Schwarzmasse aus den zerkleinerten Batterien auf maximal 470 kg/h gesteigert werden. Weitere Möglichkeiten zur Erhöhungen des Durchsatzes sollen in Folgeversuchen ermittelt werden.

Verfahrensableitung und Schlussfolgerungen

Auf der Grundlage der aus den Zerkleinerungsversuchen und den anschließenden Sortierschritten erhaltenen Ergebnisse konnte das in **Bild 10** schematisch dargestellte Aufbereitungsverfahren für Li-Ionen-Batterien abgeleitet werden.

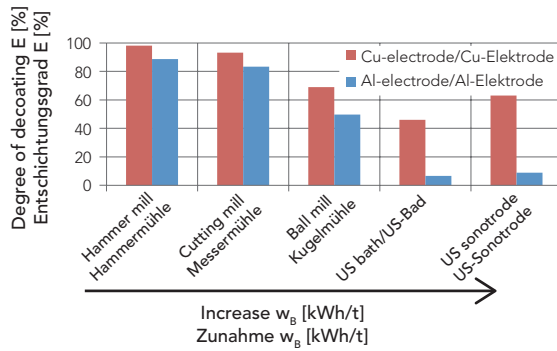
▼ 8
Electrode films with residual coating (left: cathode film, right: anode film)

Elektrodenfolien mit Restbeschichtungen (links: Kathodenfolie, rechts: Anodenfolie)



9 ▶
Influence of the comminution method on the degree of decoating E for anode and cathode

Einfluss der Zerkleinerungsart auf den Entschichtungsgrad E für Anode und Kathode



processing). The useful materials (Ni, Co, Mn, etc.) contained in the black mass can be recovered classically using pyrometallurgical or hydrometallurgical methods. Mechanical sorting methods are also being examined for their suitability as an alternative in the continuing research activities. The system limitations of purely mechanical processing are determined, above all, by the values contents of the components of the Li-ion batteries [12].

The research results obtained indicate, when set against the current state-of-the-art, a whole series of advantages which would favour the commercial implementation of the method derived. This is true, in particular, of the following:

- ▶ Breakdown comminution with extremely low energy consumption (< 35 kWh/t) thanks to shear loading in a universal granulator
- ▶ Selective decoating of the electrode films in two comminution stages, to generate two black masses of differing compositions
- ▶ Generation of saleable copper and aluminium concentrates by means of repeat air-flow sorting after the second comminution stage

Prospects

The production of Li-ion batteries with ever greater energy densities is targeted, in order to boost the ranges achievable by electric vehicles. This, however,

Mit den grün eingekreisten Produkten des Verfahrens ist eine stoffliche Verwertung > 50% des Li-Ionenbatteriepacks erreichbar. Produkte wie die Lösungsmittel des Elektrolyten oder die Polyolefin-Separatorfolie können einer energetischen Verwertung zugeführt werden. Eine stoffliche Verwertung ist mit hohem Aufwand machbar, der Nutzen (Erlös für die Produkte) steht aber in keinem vertretbaren Verhältnis zum Aufwand (Betriebskosten der Aufbereitung). Die in der Schwarzmasse enthaltenen Wertstoffe (Ni, Co, Mn...) lassen sich klassisch mit pyro- oder hydrometallurgischen Verfahren gewinnen. Alternativ dazu werden in Fortführung der Forschungsarbeiten auch hier mechanische Sortierverfahren auf ihre Eignung geprüft. Die Systemgrenzen einer reinen mechanischen Aufbereitung sind vor allem durch die Wertinhalte der Komponenten der Li-Ionenbatterien bestimmt [12].

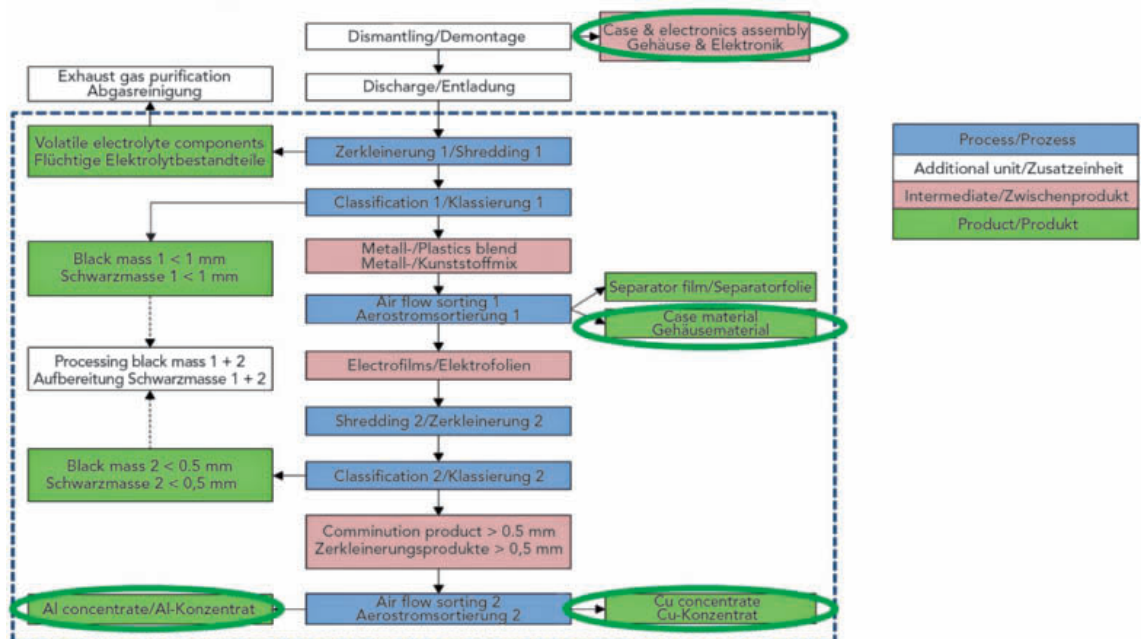
Die vorgelegten Forschungsergebnisse zeigen gegenüber dem Stand der Technik eine Reihe von Vorteilen, die eine technische Realisierung des abgeleiteten Verfahrens begünstigen. Das betrifft insbesondere

- ▶ Aufschlusszerkleinerung mit sehr geringem Energieverbrauch (< 35 kWh/t) durch Scherbeanspruchung in einem Universal-Granulator
- ▶ selektive Entschichtung der Elektrodenfolien in zwei Zerkleinerungsstufen zur Erzeugung von zwei Schwarzmassen unterschiedlicher Zusammensetzung
- ▶ Erzeugung von verkaufsfähigen Kupfer- und Aluminiumkonzentraten durch eine erneute Aeroströmsortierung nach der zweiten Zerkleinerungsstufe.

Ausblick

Zur Erhöhung der Reichweiten der Elektroautos werden Li-Ionen-Batterien mit immer höheren Energiedichten angestrebt. Das bedeutet eine ständige Änderung der stofflichen Batteriezusammensetzungen. Daraus resultierend muss auch das Recy-

10 ▶
Process diagram
Verfahrensfließbild schematisch



signifies continuous change in the materials composition of such batteries. It will also be necessary to continuously modify the recycling process as a result of this. It is to be expected that copper, aluminium and steel contents will decline, in favour of the active-materials contents of the electrode films. This will be reflected in the cost:benefit ratio of the recycling method.

In order to assure sufficient quantities of feed material and adequate utilisation of future plant capacity, it must be possible, on the one hand, to process all types of Li-ion batteries while, on the other hand, a corresponding holistic collecting and logistics concept must be implemented, in order that the life-expired batteries are passed by the user to the dealer and then on to the recycling organisation.

In addition, from economic and ecological standpoints, European battery producers must also become active on this market if materials cycles are to be permanently closed and the products of recycling reused to make new batteries. It is unlikely that coating materials recycled in Germany, for example, would be shipped back to the Asian battery manufacturers, to be used there as the feed materials for new batteries.

clingverfahren stetig angepasst werden. Dabei ist damit zu rechnen, dass die Kupfer-, Aluminium- und Stahlteile zugunsten der Aktivmaterialanteile der Elektrodenfolien zurückgehen werden. Das wird sich im Kosten-/Nutzenverhältnis des Recyclingverfahrens widerspiegeln.

Um ausreichende Mengen an Input-Material sicherzustellen, die eine zukünftige Anlage ausreichend auslasten, sind einerseits sämtliche Typen von Li-Ionen-Batterien zu verarbeiten, und andererseits ist ein entsprechendes holistisches Sammel- und Logistikkonzept zu installieren, damit die Batterien vom Nutzer über den Händler zum Recyclingunternehmen gelangen.

Sollen die Stoffkreisläufe nachhaltig geschlossen werden und die Recyclingprodukte wieder für neue Batterien genutzt werden, müssten aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen europäische Batteriehersteller auf dem Markt aktiv werden. Es ist nämlich nicht zu erwarten, dass beispielsweise in Deutschland recycelte Beschichtungsmaterialien zurück zu den asiatischen Batterieherstellern transportiert werden, um dort als Ausgangsstoff für neue Batterien genutzt zu werden.

Literature/Literatur

- [1] Regierung veranstaltet Konferenz zu Elektromobilität. In: Die Welt, 15 June 2015
- [2] Sziogoleit, Holger: Sortierung von Gerätebatterien, in "Recycling und Rohstoffe", Volume 6, pp. 495/TK Verlag Thomè-Kozmiensky, Nietwerder-Neuruppin, 2015
- [3] Tytgat, Jan: Paper at the "Battery + Storage" conference 2013, Stuttgart
- [4] Weihe, Reiner: Accurec Process paper at the "Battery + Storage" conference 2013, Stuttgart
- [5] Weihe, Reiner: Recycling von Li-Ion-Batterien, in "Recycling und Rohstoffe", Volume 6, pp. 502/TK Verlag Thomè-Kozmiensky, Nietwerder-Neuruppin, 2015
- [6] Bärwaldt, Gunnar: LithoRec – Recycling von Li-Ionen-Batterien, www.lithorec.de/fileadmin/lithorec/.../100208_GB_Graz_Lithorec.pdf
- [7] Entwicklung eines realisierbaren Recyclingkonzeptes für die Hochleistungsbatterien zukünftiger Elektrofahrzeuge – Lithium-Ionen Batterierecycling Initiative – LiBRi – Concluding report, Hanau, October 2011, 131 pp., www.erneuerbar-mobil.de/de/projekte.....abschlussbericht/libri.pdf
- [8] Hanisch, Christian; Diekmann, Jan; Quade, Arno u. a.: "Mehr als Kobalt und Nickel" RECYCLING magazine 2015, Issue 5, pp. 20/23
- [9] Schubert, Gert: Aufbereitung metallischer Sekundärrohstoffe, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1983
- [10] Woldt, Dirk: Zerkleinerung nicht spröder Stoffe in Rotorschern und -reißern, Freiburger Forschungshefte A887, 2005, pp. 12–17
- [11] Rumpf, H: Wirtschaftlichkeit und ökonomische Betrachtung des Zerkleinerns, Papers from the 4th European "Comminution" symposium, Nuremberg 1975, pp. 19–41
- [12] Jäckel, H.-Georg: Probleme der Aufbereitung metallhaltiger Werkstoffverbunde aus lithiumhaltigen Geräten und Batterien, Chemie Ingenieur Technik, Juni 2014, S. 806–813

Take out what's inside!
Reports on recycling of WEEE, scrap metals, glass, paper, wood, plastics, household and industrial waste.
recovery – Recycling Technology Worldwide

ORDER NOW!
 Order the next 2 issues and save over 37%.
YOUR SPECIAL PRICE €25
Instead of €40 if purchased individually [incl. VAT and postage, extra charge for air mail delivery]

All subscribers of recovery – Recycling Technology Worldwide benefit from

- latest market and competition news and new product developments
- Focus on profound and technical oriented contributions
- Interviews and reports on realized projects
- Case studies
- Bilingual: English/ German issue



ORDER YOUR TRIAL SUBSCRIPTION NOW!
www.recovery-worldwide.com/order
+49 5241 8090884

Production capacity of precious metals recycling plant doubled in Cinderford

- ▶ BASF has completed the installation and start-up of new high-performance milling and decanning equipment at its Cinderford, Gloucestershire/UK, precious metal recycling operation, more than doubling the plant's production capacity.

Produktionskapazität der Edelmetallrecyclinganlage in Cinderford verdoppelt

- ▶ BASF hat die Installation und Inbetriebnahme des neuen Hochleistungsequipments für das Zermahlen und Entfernen der Ummantelung von Katalysatoren („decanning“) in der Edelmetallrecyclinganlage im britischen Cinderford, Gloucestershire/GB abgeschlossen. Damit verdoppelt sich die Produktionskapazität der Anlage.

The Cinderford operation serves as BASF's European production hub for processing end-of-life autocatalysts, allowing for the efficient recovery and recycling of platinum group metals (PGMs) such as platinum, palladium and rhodium.

“By enhancing our operating infrastructure, we have significantly increased production throughput at the Cinderford site and improved our ability to provide customers with faster turnaround times on their metal returns, enabling improved cash flows,”

Der Standort in Cinderford ist das europäische Zentrum von BASF für die Verarbeitung gebrauchter Katalysatoren aus verschrotteten Fahrzeugen. In der Anlage werden Platingruppenmetalle wie Platin, Palladium und Rhodium effizient wiedergewonnen und wiederverwertet.

„Durch die Verbesserung unserer Produktionsinfrastruktur haben wir die Durchlaufleistung unserer Anlage in Cinderford signifikant erhöht. Gleichzeitig haben wir für unsere Industriekunden die Bearbeitungszeit verbessert, in der sie ihre Metalle zurückerhalten, was wiederum einen verbesserten Cashflow ermöglicht“, sagt David Freidinger, bei BASF verantwortlich für das Geschäftsfeld Edelmetallrecycling und -raffinierung. „Außerdem ermöglicht die Investition in neuestes Equipment für das Zermahlen und das Scheren es

uns, mit dem steigenden Volumen gebrauchter Autokatalysatoren Schritt zu halten, welches in den kommenden Jahren auf den Markt kommen wird.“

Automobilkatalysatoren gehören zu den Produkten, die einen großen Anteil von Platingruppenmetallen nutzen: mehr als die Hälfte der Platingruppenmetalle, die jährlich in Minen weltweit gefördert werden, kommen hier zum Einsatz. Wenn ein Fahrzeug verschrottet wird, kann das Edelmetall aus dem Katalysator recycelt werden. Dies stellt eine nachhaltige sekundäre Quelle für die weltweit nur begrenzt verfügbare Ressource dar.

BASF ist einer der weltweit führenden Hersteller von Edelmetallprodukten, die in verschiedenen industriellen Anwendungen wie zum Beispiel Automobilkatalysatoren zum Einsatz kommen. Das Unternehmen will diese Position im Recyclinggeschäft für Platingruppenmetalle weiter ausbauen und für die Kunden ein langfristiger und qualitativ hochwertiger Anbieter dieser Metalle sein.

We have significantly increased production throughput at the Cinderford site

said David Freidinger, BASF Vice President, Precious Metals Recycling & Refining. “In addition, our investment in next-generation milling and shearing equipment will allow us to keep pace with the increased volume of scrap autocatalysts that will come to market in the years ahead.”

Automotive catalytic converters are one of the largest users of PGMs, accounting for more than half of the world's annual mining output. When an automobile is scrapped, the precious metal contained in the catalytic converter can be recycled, creating a sustainable secondary supply source for such limited global resources. BASF is one of the leading global manufacturer of precious metals products which are used in a variety of industrial applications, including automotive emissions control catalysts. The company is committed to growing its position in the PGM recycling market and providing customers with a high-quality source of these metals for the long-term.

www.converter-recycling.basf.com

Scrap shear shows used by industrial demolitions in Germany

- ▶ During demolition of the old clay processing facility of the MTG Mittelhessische Tonbergbau GmbH company in the German town of Gießen, demolition company Weimer GmbH from Lahnau used the Rotar scrap shear for the first time. According to the company, the scrap shear has already proven itself to be an indispensable tool in heavy demolition.

Schrottschere bei industriellen Abbrucharbeiten in Deutschland

- ▶ Beim Gebäudeabbruch der alten Tonverarbeitungsanlage der Firma MTG Mittelhessische Tonbergbau GmbH in Gießen hat das Abbruchunternehmen Weimer GmbH aus Lahnau zum ersten Mal die Schrottschere von Rotar eingesetzt.

Big job

The old steel building used to house the old Gail steam, stone and clay factory, which went bankrupt in the 1990s. For demolition of the 31 m high steel structure, Weimer used two large Liebherr type 964 excavators. The ROTAR RSS 50 scrap shear was the perfect choice to tackle the enormous steel construction with its supports that were 25 mm thick, or more.

The 6200 kg ROTAR RSS 50 was connected to the Liebherr machines using a hydraulic quick-change system, which also enables the operators to quickly

Eine gewaltige Aufgabe

Das alte Stahlgebäude stammte ursprünglich von der 1891 gegründeten und in den 1990er-Jahren in Konkurs gegangenen Gail'schen Dampfziegelei und Tonwarenfabrik. Für das 31 m hohe Stahlkonstruktionsgebäude wurden zwei große Liebherr Bagger vom Typ 964 eingesetzt. Für die massive Stahlkonstruktion mit Trägern, die eine Materialdicke von 25 mm und mehr hatten, war die ROTAR RSS 50 Schrottschere die richtige Wahl.

Die 6200 kg schwere Rotar Schrottschere wurde über ein hydraulisches Schnellwechselsystem an den

Liebherr Bagger gekoppelt. Mit diesem System ist es möglich, auch schnell zwischen anderen Anbaugeräten zu wechseln.

The 6200 kg ROTAR RSS 50 was connected to the Liebherr machines

switch between different types of equipment. With its large jaws of almost 800 mm and a cutting power of 955 t, the scrap shear effortlessly cut through the steel beams at this construction site.

The demolition works required moving and cutting over 600 t of steel. The minerals were professionally processed on site. This was a job for Rotar's biggest demolition/sorting grab, the RG 60 N with an operational weight of 3860 kg. Together with the RSS 50 scrap shear, the grab formed a strong Rotar team.

Mit der großen Maulöffnung von fast 800 mm und einer Schneidkraft bis zu 955 t konnte die Schrottschere alle Stahlträger auf dieser Baustelle mühelos zerkleinern.

Insgesamt mussten über 600 t Stahl für den Abriss bewegt und zerschnitten werden. Die Mineralien aus Beton wurden vor Ort fachgerecht aufbereitet. Auch der größte Abbruch- und Sortiergreifer von Rotar, der RG 60-N mit einem Gewicht von 3860 kg, kam hier zum Einsatz und bildete zusammen mit der RSS 50 Schrottschere ein starkes Rotar-Team.

Satisfied Rotar users

Thomas Koch, executor at Weimer GmbH, was very happy to have the Rotar shear's power during this job. "Using this shear enabled us to optimally dis-

Zufriedene Rotar-Nutzer

Thomas Koch, Bauleiter bei der Weimer GmbH war froh, dass er die Rotar Schere bei diesen Arbeiten einsetzen konnte. „Mithilfe dieser Schere konnten

mantle the steel construction and cut it into pieces. As a result, the activities on the construction site were completed ahead of schedule.”

The excavator’s operator praised the smooth controls and the shear’s cutting power. “It has a good centre of gravity and is balanced properly, meaning it can also be used in steel constructions that are harder to access. Moreover, the shear can be turned hydraulically and is fitted with a specially designed hydraulic speed valve that is mounted directly on the hydraulic cylinder. This results in very short working cycles.” Weimer GmbH called the services provided by Zeigner ZHD from Hünstetten, the ROTAR dealer who arranges the sale and maintenance of the Rotar equipment, perfect.

Rotar scap shear ▼

Rotar Schrottschere

www.rotar.com

wir die Stahlkonstruktion so optimal wie möglich rückbauen und zerschneiden. Dadurch war es möglich, die Arbeiten auf der Baustelle früher als geplant zu beenden.“

Auch der Baggerführer lobte das gute Handling und die Schneidkraft der Schere. „Die Schere hat einen guten Schwerpunkt, ist gut ausbalanciert und kann dadurch auch bei schwer zugänglichen Stahlkonstruktionen eingesetzt werden.“ Die Schere kann außerdem hydraulisch gedreht werden und verfügt über ein speziell entwickeltes hydraulisches Eilgangventil, das direkt am Hydraulikzylinder angebaut ist. Dadurch sind die Arbeitszyklen sehr kurz. Der Service der Firma Zeigner ZHD aus Hünstetten, die als Rotar Händler den Verkauf und auch die Wartung der Rotar Geräte betreut, ist laut der Firma Weimer GmbH optimal.



New hammer mill line to launch under Saturn brand

- ▶ Granutech-Saturn Systems, one of the world-leading manufacturers of the Saturn brand of industrial and mobile shredders announced that it has acquired a comprehensive line of industrial hammer mills and ring mills, formerly marketed under the Magnatech brand.

Neue Hammermühlenlinie kommt als Marke Saturn auf den Markt

- ▶ Granutech-Saturn Systems, einer der weltweit führenden Hersteller von Industrie- und fahrbaren Shreddern der Marke Saturn, hat bekannt gegeben, eine umfassende Linie von Industriehammermühlen und Ringmühlen erworben zu haben, die vorher unter dem Markennamen Magnatech vertrieben wurden.

In line with our history of strategic acquisitions, the long established and proven Magnatech Engineering line of hammer mills provides us with the opportunity to complete our line of high-performance shredders and more effectively address a wider variety of material applications, such as non-ferrous scrap metal," said Matthew Morrison, Granutech-Saturn's newly appointed President. With hundreds of machines successfully installed and operating in the United States under the Magnatech brand, Granutech-Saturn will continue and enhance the line's legacy under its Saturn shredder brand. Granutech will be manufacturing the Saturn hammer mill line in its Dallas-based vertically integrated 50 000 sq. ft. design, manufacturing and machining facility, and will be selling and supporting it globally through its established network of direct sales, distributors and agents.

Continuity for the line will further be ensured by Granutech's hire of Michael Graveman as one of its key account executives with regional responsibility for the metal recycling market. Mr. Graveman was President and chief sales executive at Magnatech Corporation for over ten years. "It was time in Magnatech's strategic plan to consider outside options on how to most effectively and significantly grow the hammer mill business and launch it in a new direction, while ensuring the product line's legacy." Mr. Graveman stated. "With its established position in the recycling market, Granutech's comprehensive and responsive manufacturing facility and onsite machining and design capabilities, sales channel, and deep industrial shredder product portfolio, make it

in Übereinstimmung mit unserer Geschichte strategischer Akquisitionen gibt uns die seit langem bestehende und bewährte Linie von Hammermühlen von Magnatech Engineering die Möglichkeit, unsere Linie von Hochleistungsshreddern zu komplettieren und eine größere Vielfalt von Materialien zu bearbeiten, wie z.B. Nichteisenmetallschrott," sagte

Saturn hammer mills can shred non-ferrous metals of all sizes at rates between 1-30 TPH

Matthew Morrison, der neu ernannte Präsident von Granutech-Saturn. Mit hunderten von Maschinen, die erfolgreich in den Vereinigten Staaten unter dem Markennamen Magnatech installiert wurden und betrieben werden, wird Granutech-Saturn dieses Erbe unter seinem Shreddermarkennamen Saturn fortführen und erweitern. Granutech wird die Saturn Hammermühlenlinie in seiner vertikal integrierten Konstruktions-, Fertigungs- und Bearbeitungsanlagen mit einer Fläche von 4649 m² in Dallas herstellen. Vertrieb und Kundendienst erfolgt über ein globales Netzwerk von Direktverkäufen, Verteilern und Vertretern.

Die Kontinuität für diese Linie wird auch dadurch garantiert, dass Granutech Michael Graveman als einen seiner wichtigsten Großkundenbetreuer mit regionaler Verantwortung für den Metallrecyclingmarkt eingestellt hat. Graveman war mehr als zehn Jahre Präsident und Vertriebschef bei Magnatech Corporation. „Es wurde Zeit in der strategi-

uniquely positioned to support and grow the hammer mill recycling systems business under its Saturn brand and position it for long term success and growth on a global scale, and I'm excited to be an integral part of the next chapter," he added.

Product Features, Benefits and Applications

The Saturn hammer mill series features heavy-duty plate steel construction, and will initially be available in 36 inch, 48 inch and 60 inch diameters, in a total of five different size configurations, featuring speeds of 900-1200 RPM. The Saturn hammer mills have several features designed to ensure product longevity, including replaceable wear liners throughout shredding chamber, spider rotors for maximum grate coverage, long-life alloy or manganese hammers and grate materials with optional hard-facing to increase cutting effectiveness, durability and life.

For added configurability, the units feature optional direct-drive or belt-drive motors from 150 HP to 1250 HP. Available as stand-alone or as a fully integrated system, the Saturn hammer mills can also be configured as ringmills, with configurable hammers, and are easy to install and integrate with other equipment. Auxiliary equipment includes conveyors, screeners, dust collection, magnets, and other material handling components. Further downstream processing can be achieved by integrating additional equipment such as Saturn grinders, granulators, powderizers, and refining mills.

The Saturn hammer mill excels in a variety of applications which include non-ferrous and ferrous scrap metal recycling, as well as waste-to-energy, medical waste, and bulky waste recycling applications. Ideal for the hammer mill is non-ferrous metal recycling. Saturn hammer mills can shred non-ferrous metals of all sizes at rates between 1-30 TPH, offering high volume size reduction and low fines generation.

sehen Planung von Magnatech, Außenoptionen zu berücksichtigen, wie das Hammermühlengeschäft am effektivsten und beträchtlich wachsen kann, und wie man es in eine neue Richtung lenken kann, während das Erbe der Produktlinie erhalten bleibt," führte Graveman aus. „Mit seiner etablierten Position auf dem Recyclingmarkt und seiner umfangreichen und reaktionsfähigen Fertigungsanlage sowie seinen lokalen Bearbeitungs- und Konstruktionskapazitäten, Vertriebskanälen und tiefem Produktportfolio an Industrieshreddern nimmt Granutech eine einzigartige Position ein bei der Unterstützung und beim Wachstum des Geschäfts mit Hammermühlenrecyclinganlagen unter dem Markennamen Saturn. Das garantiert langfristigen Erfolg und Wachstum im globalen Maßstab, und ich bin stolz darauf, Bestandteil des nächsten Kapitels zu sein," fügte er hinzu.

Produktmerkmale, Vorteile und Anwendungen

Die Baureihe der Saturn Hammermühlen ist gekennzeichnet durch eine Hochleistungsstahlblechkonstruktion und wird anfangs in den Durchmessergrößen von 36, 48 und 60 Zoll (91,44, 121,92 und 152,4 cm) mit insgesamt fünf unterschiedlichen Größenkonfigurationen im Bereich von 900 bis 1200 U/min verfügbar sein. Die Hammermühlen der Marke Saturn haben einige Features, um die Produktlebensdauer zu garantieren, einschließlich austauschbarer Verschleißauskleidungen in der gesamten Shredderkammer, Sternrotoren für eine maximale Rostabdeckung, langlebige Hämmer und Rostmaterialien aus Legierungen oder Mangan, als Option mit aufgetragenen Verschleißschichten, um die Schnittleistung, Haltbarkeit und Standzeit zu erhöhen.

Als zusätzliche Konfigurationen sind die Aggregate optional mit Motoren mit Direktantrieb oder Bandantrieb im Bereich von 150 bis 1250 PS ausgerüstet. Die Saturn Hammermühlen sind als Einzelanlagen oder voll integrierte Systeme erhältlich und können auch als Ringmühlen mit konfigurierbaren Hämmer ausgeführt werden. Sie sind leicht zu installieren und können mit anderen Ausrüstungen integriert werden. Zu Hilfsausrüstungen gehören Förderer, Siebmaschinen, Entstaubungsanlagen, Magnete sowie andere Bauteile zum Materialtransport. Eine weitere nachgeschaltete Verarbeitung kann durch integrierte zusätzliche Ausrüstungen erreicht werden, wie z.B. Mahlanlagen, Granulatoren, Feinzerkleinerungsanlagen und Raffinationsmühlen.

Die Saturn Hammermühle zeichnet sich durch eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, einschließlich Recycling von Nichteisen- und Eisenschrott sowie Recyclinganwendungen für Müllheizkraftwerke, Medizinabfall und Sperrmüll aus. Ideal für die Hammermühle ist das Recycling von Nichteisenmetall. Saturn Hammermühlen können Nichteisenmetall aller Größen im Bereich von 1 bis 30 t/h schreddern. Sie bieten eine Zerkleinerung hoher Volumina bei der Erzeugung von geringen Feinanteilen.

www.granutech.com/saturn-hammermill.html

Saturn hammer mill ▼
Saturn Hammermühle





▲ Official key handover at SENNEBOGEN factory in Straubing: From left: SENNEBOGEN Regional Sales Manager Cornelius Strobl, MRT Operations Manager Zacharias Ince, Kuiken Sales Representative Paul Helmink, MRT Managing Director Martin Titsing with Managing Director Erich Sennebogen and Kuiken Sales Associate Erik Menzo

Offizielle Schlüsselübergabe im SENNEBOGEN Werk in Straubing: Von links: SENNEBOGEN Gebietsverkaufsleiter Cornelius Strobl, MRT Betriebsleiter Zacharias Ince, Kuiken Verkäufer Paul Helmink, MRT Geschäftsführer Martin Titsing mit Geschäftsführer Erich Sennebogen und Kuiken-Vertriebsmitarbeiter Erik Menzo

Investing in the future

- ▶ Metal recycling company MRT in Enschede is committed to investing in the future. The scrapyards have been expanded, a new building constructed, now all that is missing is the right rehandling excavators. In April 2015, three SENNEBOGEN 830s left Straubing on their way to Holland.

Investieren in die Zukunft

- ▶ „Investieren in die Zukunft“ hat man sich beim Metallrecycling-Unternehmen MRT in Enschede auf die Fahnen geschrieben. Der Schrottplatz wurde erweitert, ein neues Gebäude gebaut, jetzt fehlen nur noch die passenden Umschlagbagger. Im April gingen drei SENNEBOGEN 830 von Straubing aus auf die Reise nach Holland.

This is something that Zacharias Ince and Martin Titsing of Metaal Recycling Twente wanted to see with their own eyes. The two men from Enschede traveled to Straubing, in Lower Bavaria, to receive their new machines, retrieve the keys and tour the factory. Managing Director Erich Sennebogen, together with sales representative Paul Helmink, handed over the symbolic green key and ensured that, with this purchase, everything right had been done to be equipped for the future. For MRT Managing Director Titsing and Operations Manager Ince, the good reliability and low operating costs were ultimately the deciding factors. With Kuiken as their full service provider, every need will be met and top consultation provided in advance, the two stated.

Das wollten Zacharias Ince und Martin Titsing von Metaal Recycling Twente mit eigenen Augen sehen. Zur Schlüsselübergabe und Werksbesichtigung waren die beiden von Enschede ins niederbayerische Straubing gereist, um ihre neuen Maschinen in Empfang zu nehmen. Geschäftsführer Erich Sennebogen überreichte zusammen mit Verkäufer Paul Helmink den symbolischen grünen Schlüssel und versicherte, mit dem Kauf alles richtig gemacht zu haben, um für die Zukunft gerüstet zu sein. Für MRT Geschäftsführer Martin Titsing und Betriebsleiter Zacharias Ince waren schließlich die gute Zuverlässigkeit und die geringen Betriebskosten ausschlaggebende Kriterien gewesen. Mit Kuiken als Full-Service Dienstleister sei man im Bedarfsfall



The three new SENNEBOGEN 830 Mobiles traveled 700 km on the back of flatbed trucks across Germany to customer MRT in Enschede

Auf 700 km ging es für die drei neuen SENNEBOGEN 830 Mobil auf dem Tieflader einmal quer durch Deutschland in Richtung Enschede zum Kunden MRT

From the factory to the field – optimally equipped with SENNEBOGEN grapples

With the key handed over, the machines were ready for their one-way trip across Germany on the back of a truck – around 700 km to the premises in Enschede.

A few days later, back in Holland, the arrival of the three SENNEBOGEN 830s was being eagerly awaited. The machines will be used to move around 80 000 t of scrap metal, sort electrical cables, supply the shredder, or load barges at the port. This is why the mobile rehandling excavators were equipped with a 2.7 m extendable cab in order to always have an ideal view of the work area. The 17 m long equip-

ment, together with the mobile undercarriage and a powerful 168 kW diesel engine, ensure top flexibility. As the three flatbed trucks finally rolled into the yard, they also had three SENNEBOGEN grapples in tow. The 5-part multi-shell grab capable of hauling 600 l are perfectly calibrated to the handling machines at the factory and will soon be installed by the service technicians at Kuiken NV. “The new place is now fully equipped and work can begin,” Ince rejoiced.

Vom Werk direkt in den Einsatz – optimal ausgestattet mit SENNEBOGEN Greifern

Nach der Schlüsselübergabe hieß es für die Maschinen, die Reise per LKW einmal quer durch Deutschland anzutreten – rund 700 km sind es bis auf das Betriebsgelände in Enschede.

Wenige Tage später, zurück in Holland, werden die drei SENNEBOGEN 830 schon sehnsüchtig erwartet. Rund 80 000 t Schrott sollen zukünftig damit bewegt werden, Elektrokabel sortiert, der Shredder beschickt, oder Lastkähne am Kai beladen werden. Dafür wurden

die mobilen Umschlagbagger mit einer um 2,7 m hochfahrbaren Kabine ausgestattet, um stets den optimalen Blick auf den Arbeitsbereich zu haben. Die 17 m lange Ausrüstung zusammen mit dem Mobilunterwagen und einem kraftvollen 168 kW Dieselmotor sorgen für höchste Flexibilität. Als die drei Tieflader schließlich

auf den Hof rollen, haben Sie auch drei SENNEBOGEN Greifer an Bord. Die 5-armigen Mehrschalengreifer mit 600 l Fassungsvermögen sind ab Werk perfekt auf die Umschlagmaschinen abgestimmt und werden von den Servicetechnikern des Vertriebspartner Kuiken NV auch gleich montiert. „Damit ist der neue Platz nun vollständig ausgestattet und die Arbeit kann beginnen“, freut sich Betriebsleiter Ince.

www.sennebogen.com

Ready for their one-way trip across Germany on the back of a truck – around 700 km

ment, together with the mobile undercarriage and a powerful 168 kW diesel engine, ensure top flexibility. As the three flatbed trucks finally rolled into the yard, they also had three SENNEBOGEN grapples in tow. The 5-part multi-shell grab capable of hauling 600 l are perfectly calibrated to the handling machines at the factory and will soon be installed by the service technicians at Kuiken NV. “The new place is now fully equipped and work can begin,” Ince rejoiced.

Metaal Recycling Twente makes versatile use of the three new rehandling excavators on the premises – from sorting scrap metal to loading ships

Metaal Recycling Twente setzt die drei neuen Umschlagbagger flexibel auf dem Gelände ein – von der Schrottsortierung bis zur Schiffsbeladung



Kobelco machine to aid automotive recycling released in Europe

- ▶ Kobelco Construction Machinery Europe B.V. (KCME) is pleased to announce the latest addition to its extensive excavator range, the Kobelco SK210D, a Japanese-made specialist Car Dismantling machine.

Neueste Kobelco Maschine für Automobil-recycling in Europa auf dem Markt

- ▶ Kobelco Construction Machinery Europe B.V. (KCME) freut sich, die neueste Ergänzung seines umfangreichen Baggersortiments bekannt zu geben: der Kobelco SK210D, eine in Japan hergestellte Fahrzeug-Demontagemaschine.

The Kobelco SK210D is a dedicated unit designed to safely and carefully separate a full automobile chassis into manageable parts prior to disposal, i.e. reclaim of key metal and recyclable products. However, the SK210D is not restricted to automotive reclamation. Agriculture, aviation, white goods and truck reclamation are just some of the areas where precise dismantling and component removal is required.

E.g. intricate strands of wiring harness, are deftly removed from the car's chassis by a multi-role crusher that features jaw-like pincers (nibbler) attached to the main operational arm. The crusher unit opens and

Der Kobelco SK210D ist eine speziell entwickelte Maschine, mit der komplette Automobilchassis vor der Entsorgung sicher und sorgfältig in handliche Teile getrennt, d.h. wichtiges Metall und recyclingfähige Produkte wiederverwertet werden können. Jedoch ist der SK210D nicht auf die Wiederverwertung von Automobilen beschränkt. Landwirtschaft, Luftfahrt, Haushaltsgeräte und Lkw-Rückgewinnung sind nur einige Bereiche, in denen präzise Demontage und Abbau von Komponenten erforderlich sind.

Z.B. werden komplizierte Kabelbaum-Stränge geschickt mit einem Mehrzweck-Brecher mit maulartigen Zangen am Hauptwerkzeug vom Chassis des Fahrzeugs entfernt. Die Brechereinheit öffnet und schließt sich entsprechend der Eingabe des Bedieners über einen proportionalen Steuerknopf auf dem Joystick. Mit einem üppigen Hydraulik-Drehmoment kann der vollständig drehbare Brecherkopf reißen und drücken. Es gibt keinen Bereich in einem Chassis, der nicht mit dem SK210D erreicht und demontiert werden kann.

Wenn es darum geht, dass das Fahrzeug bei der Demontage festgehalten werden muss, verfügt der SK210D zur Unterstützung über den innovativen und schnellen Kobelco 2-Wege Haltearm. Auf diese Weise kann der Brecher besser demontieren/zerdrücken, während das Objekt festgehalten wird. Auf der Oberseite der Haltearme befinden sich Abzieh- und Biegewerkzeuge.

Durch die Standard-Ausstattung mit Schutzgittern an der Vorderseite und auf der Kabine wurde die Sicherheit des Maschinenführers beim SK210D weiter verbessert. Ein geringer Kraftstoffverbrauch und geringe Geräusentwicklung sind typische Attribute von Kobelco-Maschinen.

Darüber hinaus ist der Arbeitsdurchsatz des SK210D

Precision clamping and removal of smaller components

closes according to the operator's input via a proportionate control button on the joystick. The fully rotational crusher head can rip, tear and crush with an abundance of delivered hydraulic torque. There is not one area of a chassis that can't be accessed and dismantled by the SK210D in its operating role.

To assist dismantling, especially when it comes to holding the vehicle down while it is being stripped, the SK210D features the Kobelco Innovation fast two-way Clamp Arm. This allows the crusher to gain purchase and dismantle/crush while holding the object firmly. Stripping and bending tools are located on top of the clamping arms.

Operator safety is further enhanced on the SK210D with the standard fitment of a protective front and upper window cage. Excellent fuel economy and low noise output are also typical Kobelco machine attributes.

In addition, the work throughput of the SK210D is remarkable. Where it would take one manual worker to fully strip and sort one automobile, the SK210D with operator can dismantle 60 similar vehicles in the same time, resulting in increased productivity and reduced labour costs.

Commenting on the introduction of the Kobelco SK210D Car Dismantling machine, KCME Product Marketing Manager, Peter Stuijt, said: "The importance of recyclable resource is another area that Kobelco prides itself as being a market-leader – Kobelco innovation has led to specialist Multi-Dismantling machines that dramatically reduce time in the extraction process of reusable materials from end of life products.

"With precise and powerful hydraulic systems, quiet and powerful engine and excellent cabin comfort, the SK210D is perfect for indoor and outdoor working life. Backed up with customer-oriented aftercare service, the SK210D is the perfect product to help safeguard the future today."

www.kobelco-europe.com

bemerkenswert. In der gleichen Zeit, in der ein Arbeiter ein Auto komplett von Hand demontieren und trennen könnte, demontiert der Fahrer des SK210D 60 Fahrzeuge der gleichen Art, was eine erhöhte Produktivität und geringere Arbeitskosten bedeutet.

In einem Kommentar über die Einführung des Fahrzeug-Demontagebaggers SK210D sagte Peter Stuijt, der Product Marketing Manager von KCME: „Die Bedeutung wiederverwertbarer Ressourcen ist ein weiterer Bereich, in dem Kobelco stolz ist, Marktführer zu sein – die Innovation von Kobelco führte zu Spezial-Multi-Demontagemaschinen, welche die Zeit zum Ausbau wiederverwendbarer Materialien aus Produkten, die das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben, drastisch reduzieren.

Mit seinen präzisen und leistungsstarken Hydrauliksystemen, dem leisen und leistungsstarken Motor und einem ausgezeichneten Kabinenkomfort eignet sich der SK210D perfekt für die Arbeit in der Halle und im Freien. Gestützt von einem kundenorientierten Service nach dem Kauf ist der SK210D das perfekte Produkt, um heute zum Schutz der Zukunft beizutragen.“

Kobelco SK210D ▶



2015

www.recovery-worldwide.com

recovery

Russian Edition

ELLO ハンマー TO ČEKIĆ ĀMURS CIO
OTOK HAMMAREN KLADIVO EL MARTI
HAMMEREN DER HAMMER THE HAMM
U HAMARINN IL MARTELO ハンマー TO
O MARTELO МОТОТОК HAMMAREN
ER قورطم ЧУКЪТ 锤子 HAMMEREN DER
TEAU TO ΣΦΥΡΙ שיטפה HAMARINN
TUKAS TUKUL DE HAMER MŁOT O M
IVO A KALAPÁCS اڑوته DIE HAMER ظم

МОТОТОК
1.000.000
С Е Н Т Я Б Р Ь 2 0 1 5



Euro Pool System запустил новую площадку в Венгрии 80

Экономично переработано более миллиона холодильных агрегатов 88

Инновационная сортировка алюминия и металлической смеси Zorba 96



– на пути к лидерству на международном рынке

Практические решения для практического применения: Предприятие с мировым именем по производству техники для окружающей среды Doppstadt предлагает комплексные решения для заготовки, добычи, обработки и подготовки такого сырья как древесина, песок и щебень, а также для добычи и подготовки пригодных для дальнейшего использования и переработки материалов из отходов, биомассы и почвы. На протяжении 50 лет предприятие создает удобные в эксплуатации и обслуживании решения и продукты даже для самых высоких технологических требований. Компания Doppstadt обладает многолетним опытом создания и эксплуатации как мобильного так и стационарного оборудования.

Благодаря продуктам и решениям компании Doppstadt, ее заказчики и партнеры становятся новаторами в области экологичного обращения с доступными ресурсами и устанавливают новые стандарты их эффективного использования. Партнер, которого ценят во всем мире: В компании, которая была основана в 1965 году в регионе Бергишес Ланд в Германии как семейное предприятие, работает на сегодняшний день около 700 сотрудников. Предприятие имеет представительства в более чем 40 странах мира. С 2014 года интернациональной группой компаний руководит во втором поколении Фердинанд Доппштадт (Ferdinand Doppstadt) совместно со своей командой топ-менеджмента. Сегодня предприятие стремится стать лидером на международном рынке.

Экологическими вызовами 21 века стали рост населения, урбанизация и повышение уровня потребления. По словам Фердинанда Доппштадта, эти вызовы являются для компании Doppstadt основой и движущей силой вдохновения: «Современный рынок, наши партнеры и заказчики ставят перед нами все более сложные задачи, на которые мы хотим отвечать продуктами и технологиями; первоклассными, образцовыми в своей экологичности, а также



Шредер Doppstadt DW 3080 K3 в сочетании с новым звездочным грохотом DHS 812 сразу сортирует измельченный материал на три фракции



Измельчитель с точной длиной резки DH 811 L в качестве поворотного варианта для использования и транспортировки на шасси грузового автомобиля



Новый измельчитель: AK 560 BIO POWER с еще более высокой производительностью и новой запатентованной системой быстрой смены Dopp-Lock™ для легкой замены измельчающих инструментов

рациональными с точки зрения экономической составляющей. Для этого наши решения должны быть очень гибкими в применении и легко изменяться. Они должны быть согласованы между собой и позволять создавать замкнутые процессы обработки. Одним словом: они должны быть инновационными, умными и обучаемыми».

Руководствуясь слоганом «WE CARE – Fit for future», группа компаний позиционирует себя на мировом рынке как комплексный поставщик технологий для решения любой задачи своих профильных рынков в области охраны окружающей среды. Команда Doppstadt заботится о своих клиентах, и способна при необходимости разработать и внедрить соответствующую технологию для своих партнеров и заказчиков.

Контактное лицо:
Doppstadt Calbe GmbH
Barbyer Chaussee 3
D-39240 Calbe (Saale)/Германия
Тел.: +49 39291 55-0
Факс: +49 39291 55-358
www.doppstadt.com



Компания EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen GmbH с момента своего основания в 1983 году специализируется на разработке и постройке установок для утилизации пластмасс, а также на технологиях для пластмассоперерабатывающей промышленности, и является на данный момент лидером мирового рынка и инноваций в этой области. Технология EREMA утвердилась в качестве ведущего мирового стандарта при решении самых разнообразных задач как в локальной переработке отходов производства на предприятиях, так и в утилизации сильно загрязненных постэксплуатационных отходов. Широкая палитра видов продукции компании в основном включает в себя:

- Пластмассоперерабатывающие системы для стандартных применений и отходов производства
- Пластмассоперерабатывающие системы для сильно загрязненных и загрязненных постэксплуатационных отходов
- Установки для утилизации пластиковых бутылок из полиэтиленфталата (PET) VACUREMA®, например, для прямой переработки старых бутылок в новые (соответствуют требованиям Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA), через клиентов подана заявка в Европейское управление безопасности пищевых продуктов (EFSA))
- Линейные установки для переработки PET-отходов (например, волокон, пленок, упаковочных лент)
- Пластмассоперерабатывающую систему COREMA® для изготовления высоконаполненных и специализированных под конкретные требования клиентов компаундов
- Полностью автоматические самоочищающиеся фильтры расплава
- Грануляционные установки

Во всем мире количество сотрудников австрийской группы предприятий насчитывает порядка 480 человек. Собственные торговые и сервисные

общества в США и Китае, а также около 50 представительств на всех пяти континентах, реализуя индивидуализированные технические решения, помогают иностранным клиентам удовлетворять их специфические требования по переработке и утилизации отходов. Инновационные технологии и обслуживание по всему миру обеспечивают пользователям систем компании EREMA максимальную выгоду от их эксплуатации. Многочисленные патенты, особенно экономичные и экологичные установки, высочайшие требования к качеству и максимальная ориентация на потребности клиентов являются основой постоянного успеха фирмы EREMA на международной арене.



Группа EREMA в цифрах:

- 4000 систем фирмы EREMA эксплуатируются во всем мире
- 480 сотрудников на всех 5 континентах
- 130 миллионов евро – оборот в 2014/15 хозяйственном году
- 50 иностранных представительств EREMA во всем мире
- 14 миллионов тонн пластмассы в год перерабатываются на системах EREMA
- 13 тестовых площадок для клиентов в международных испытательных центрах EREMA
- 10 региональных опорных пунктов по всему миру для технической поддержки непосредственно у клиентов

EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen Ges.m.b.H.
Unterfeldstraße 3
4052 Ansfelden | AUSTRIA
+43 732 3190-0
sales@erema.at
www.erema.at

ВЫБИРАЙТЕ ЛУЧШЕЕ.



Локальная переработка отходов производства	Переработка постэксплуатационных отходов	Переработка старых бутылок в новые	Переработка волокна, нетканых материалов, ленты, текстиля	специальных материалов



КОРОТКО О ПРЕДПРИЯТИИ

Пакетировочные прессы многопрофильного применения, спроектированные согласно индивидуальным требованиям – главная специализация HSM. Независимо от того, какой материал необходимо спрессовать, какое количество и в каких местных условиях – в ассортименте HSM Вы найдете пресс, который подходит именно Вам. Изготавливаемая нами продукция дружелюбна к окружающей среде и преследует одну цель: экологически безопасное и экономически оправданное обращение с ценными вторичными ресурсами. Таким образом, прессы HSM уплотняют картон, пленку и другие материалы до 95%, сжимая их в тюки, готовые к транспортировке и имеющие оптимальные размеры для складирования. В рамках решений в области переработки ПЭТ HSM предлагает технологии для перфорирования и уплотнения ПЭТ бутылок.

УСЛУГИ

Наряду с продукцией с отличительной маркировкой «Сделано в Германии» HSM предлагает широкий спектр сервисного обслуживания для своих клиентов. От консультации по выбору прессы, проектированию индивидуального решения, до поддержки и сервисного обслуживания уже приобретенного оборудования HSM. Благо-

даря разветвленной сервисной сети по всему миру, наши клиенты получают своевременную консультацию и поддержку «из одних рук».



ПРОДУКЦИЯ

- Вертикальные или горизонтальные прессы для коммерческих и промышленных предприятий
- Комплексы по размельчению и прессованию
- Технологии для перфорации и уплотнения ПЭТ бутылок
- Полностью автоматические каналные прессы для предприятий по сбору и утилизации отходов
- Индивидуальные проектные решения

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Дирекция/Руководство:
Герман Швеллинг
Маттиас Вохнер

Год основания: 1971
Количество сотрудников: 720 человек

HSM GmbH + Co. KG
Ауштрассе 1-9
88699 Фрикинген/Германия
Тел.: +49 7554 2100-228
(мы говорим по-русски)
Факс: +49 7554 2100-160
E-Mail: info@hsm.eu
Веб-сайт: www.hsm.eu





Stahlwerke Bochum GmbH



Фото: Stahlwerke Bochum GmbH

Штаб-квартира компании SWB в Бохуме

Износ оборудования в процессе промышленного производства ежегодно причиняет предприятиям миллионные убытки. Инструмент повышенной износостойкости, производимый компанией Stahlwerke Bochum GmbH (SWB), используется в шредерах, дробилках и другом обрабатывающем оборудовании, изнашивающемся сильнее всего.

Компания SWB предлагает широчайший ассортимент высококачественных продуктов, как стандартных, так и изготовленных по специальному заказу, которые характеризуются оптимальной твердостью, великолепной сопротивляемостью абразивному, эрозионному и ударному износу, а также высокой степенью прочности.

Компания, управляемая собственниками-распорядителями, находится в Рурской области и на сегодняшний день является мировым лидером среди аналогичных литейных производств. Основываясь на многолетнем



Фото: Stahlwerke Bochum GmbH

Все отливки проходят термообработку с помощью компьютерного управления

опыте применения высококачественных материалов и инновационных технологических разработок, компания SWB поставляет высокоизносостойкие литые изделия, значительно повышающие эффективность обрабатывающего оборудования, на котором они установлены. Компания SWB обладает ноу-хау и необходимой гибкостью, чтобы удовлетворить жесткие требования, предъявляемые международным рынком к износостойкости используемого оборудования.

Производство и программа поставок включает:

Для переработки отходов: молотки, защитные колпачки, наковальни, решетки, сегменты и другие части для шредеров, подвергающиеся постоянному износу, такие как уголки, защитные пластины, шпонки молотка и крепежные элементы (болты и гайки).



Фото: Stahlwerke Bochum GmbH

Чтобы получить обоснованную гарантию высокого качества, вся продукция SWB должна пройти различные проверки до выхода из литейного цеха

Для горизонтального и вертикального ударного дробления: била, ударные элементы, направляющие для поворотных ударников, защитные пластины для роторов и износостойкая полная внутренняя защита ударной дробилки.

Для горно-обрабатывающей отрасли: мелющие шары, мелющие колеса и чаши бегунов, молотки для молотковых мельниц, а также сегменты для брикетирующих прессов.

Stahlwerke Bochum GmbH
Castroper Str. 228
D-44791 Bochum (Германия)
Тел.: +49 234 508-51109
Факс: +49 234 508-51037
helmer@stahlwerke-bochum.com
www.stahlwerke-bochum.com



Семейное предприятие «TrennsO-Technik» основано в 1988 г. в Вайссенхорне и входит сегодня в число ведущих производителей в сфере технологии сухого разделения материалов.

TST производит и монтирует по всему миру комплексные крупные установки, машины и модули для регенерации сырья из вторичного сырья и сыпучих продуктов, а также для сепарации инородных тел в производстве про-

дуктов питания. Установки содержат различные компоненты: механические грохоты, концентрационные столы, воздушные сепараторы, системы дозаторов, а также транспортное оборудование: всё это можно приобрести также как отдельные машины или в модулях. Компетентность TST в области технологических решений – вот основа успеха предприятия в Германии и на международном уровне. Именно она стала движущей силой продуманных инноваций, которые создаются исходя из поставленных задач и тенденций технологии обогащения и вторичной переработки.

Индивидуальные проекты установок, разрабатываемые для конкретного заказчика, стали сильной стороной нашего предприятия. Авторы этих разработок – инженеры высокой квалификации, реализацией проектов занимается сложившийся за долгие годы коллектив опытных

специалистов для всех важнейших мировых рынков вторичной переработки материалов.

Опираясь на ценности качества, ориентации на клиента и экологически устойчивого развития, мы взяли успешный курс. Для будущего, которое откроет достойные перспективы и следующим поколениям, за счет ресурсосберегающего обращения с сырьевыми материалами.

TrennsO Technik
Trenn- und Sortiertechnik GmbH
Siemensstrasse 3
89264 Weissenhorn
Germany
Телефон: +49 7309 9620-0
Телефакс: +49 7309 9620-14
E-Mail: info@trennsO-technik.de
Homepage: www.trennsO-technik.de





Компания Umicore – это международная группа, занимающаяся технологиями и переработкой материалов. Ее бизнес философия сосредоточена на создании решений для широкого спектра высокотехнологичных материалов на основе опыта в области химии, материаловедения и металлургии. Подразделение Umicore Precious Metals Refining, расположенное в Антверпене (Бельгия), управляет самым современным заводом по переработке драгоценных металлов в мире. Мы извлекаем 17 драгоценных и цветных металлов из промышленных отходов, отработанного электронного лома, автомобильных и промышленных катализаторов, топливных элементов.

Что касается электронного лома, то мы работаем с широким спектром материалов, содержащих драгоценные металлы: различные печатные платы (из IT-оборудования, HiFi, ТВ мониторов и т.д.), мобильные телефоны, блоки памяти, керамические или пластиковые элементы центральных процессоров, коннекторы, медный лом и получаемые в результате предварительной подготовки пластиковые отходы, содержащие металлы.

Благодаря нашей уникальной и инновационной технологии мы можем извлекать из электронного лома в случае их присутствия в нем и оценивать следующие металлы: золото, серебро, палладий, медь и платину. Также извлекаются такие элементы как свинец, олово, никель, сурьма, висмут, селен, индий и теллур.

Что касается нашей схемы работы, то мы покупаем электронный лом на основе расчетов по результатам анализов, что означает, что мы осуществляем взаиморасчеты с нашими клиентами на основании лабораторных анализов, проводимых на статистически представитель-



ном образце из партии (партий) поставленного материала. Для того, чтобы сохранять высокую степень надежности результатов, мы разработали соответствующий последнему слову техники процесс отбора проб и анализа, благодаря которому подразделение UPMR завоевало признание во всем мире. Наши клиенты имеют на это право и получают максимальную прибыль из своих материалов.

Компания Umicore рассматривает Россию и страны СНГ как важный и растущий рынок в сфере переработки и заинтересована в предоставлении своих услуг для обеспечения надежной и рациональной конечной переработки материалов, содержащих драгоценные металлы, которые предлагаются перерабатывающими компаниями данного региона.

Контакты

Umicore Precious Metals Refining
Хобокен Бельгия (головной офис):
Alessandro Casini
Телефон: +32 3821 76 50
Эл.почта: Alessandro.casini@umicore.com

Россия (Москва):
Вадим Погорелов
Телефон: +7-499-2443828
или +7-499-2444027
Эл.почта: vadim.pogorelov@mtu-net.ru
www.umicore.com
www.preciousmetals.umicore.com
www.electronicscrap.umicore.com



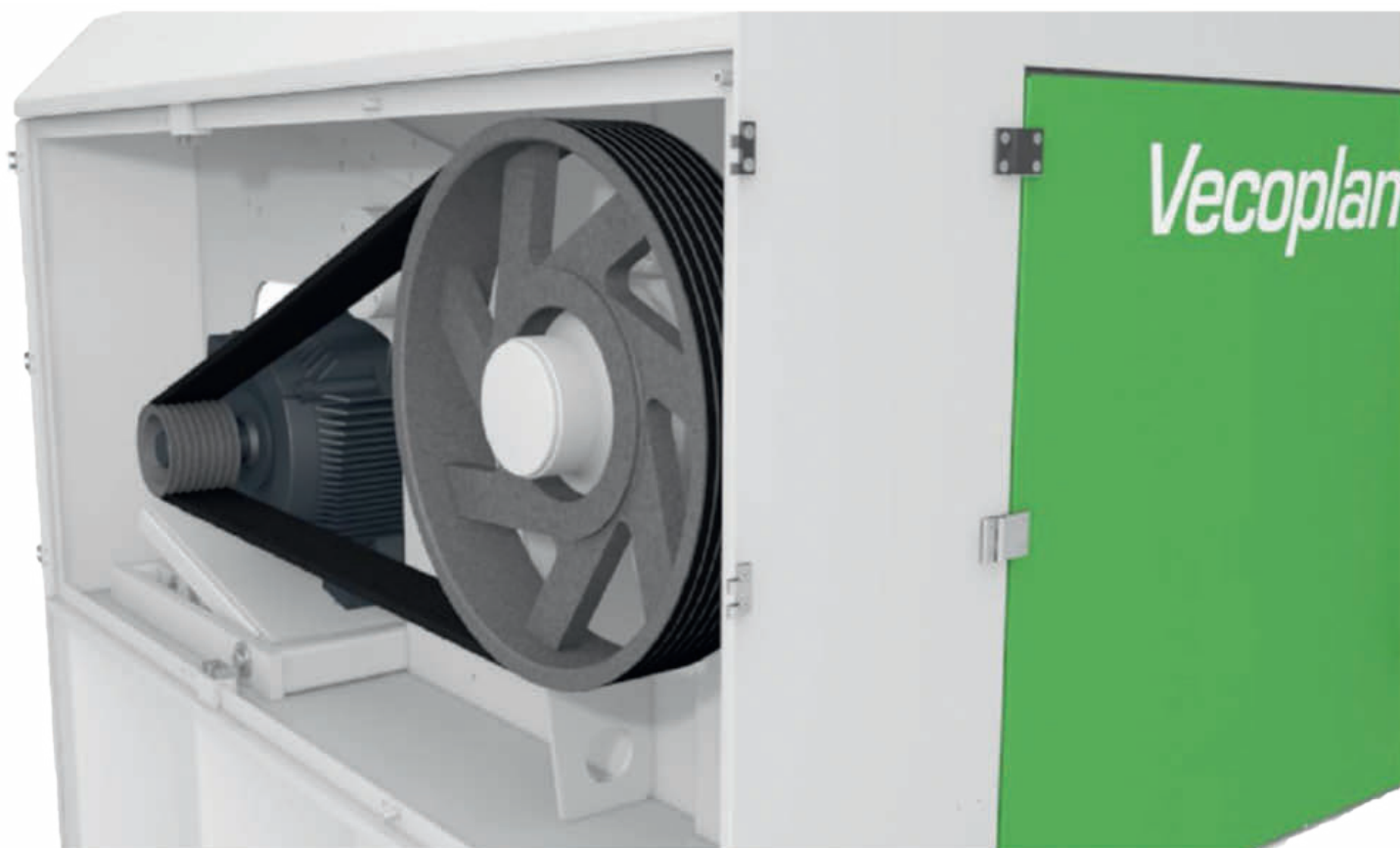
ESC-привод – новая экономичная концепция привода от фирмы VECOPLAN

- ▶ На рынке промышленных измельчителей существуют различные концепции приводов для придания ротору требуемой скорости вращения и передачи необходимого для осуществления процесса измельчения крутящего момента. Среди известных вариантов – прямые приводы с электронным и гидравлическим управлением, а также обычные приводы в комбинации из электродвигателя, сцепления и коробки передач, однако существуют также реальные альтернативы традиционным приводным системам. Таковые имеются у фирмы VECOPLAN, которая уже в 2005 году заявила о себе как о первопроходце в технологии безредукторных приводов.

Патентованный привод HiTorc®, созданный фирмой VECOPLAN десять лет назад, получил широкое распространение во всем мире в установках предварительного и вторичного измельчения благодаря своему отличному энергобалансу и высокой эффективности; кроме того своей историей успеха он обязан высокой эксплуатационной безопасности и пропускной способности установок при одновременной их экономичности.

С разработкой ESC-привода (с электронным контролем проскальзывания: E = electronic, S =

slip, C = control) фирма VECOPLAN теперь может предложить энергоэффективный, экономичный и не требующий больших эксплуатационных затрат привод для небольших установок с мощностью двигателя от 18,5 до 132 кВт. ESC-привод не требует применения коробки передач и гидравлического сцепления. Многополярный асинхронный двигатель с мощным преобразователем частоты взаимодействует со специальным ременным приводом, снабженным оригинальным блоком контроля проскальзывания, и с устройством распознавания примесей, связан-



ным с тормозом двигателя или ротора. При использовании управления стартом и реверсом, хорошо себя зарекомендовавшего в работе с приводом HiTorg®, в этой комбинации может быть кратковременно достигнут 2–2,5-кратный крутящий момент.

Именно в измельчающих установках высокий крутящий момент, быстрый старт и стабильная работа особенно важны. Кроме того, благодаря двигателю, оборудованному преобразователем частоты, может быть реализован большой диапазон скоростей вращения ротора. Таким образом преобразователь частоты обеспечивает высокую производительность установки при одновременной ее экономичности.

Новый привод – благодаря отсутствию редуктора – работает тихо, прост в обслуживании и не требует большого пространства, в отличие от традиционных систем. Ротор измельчителя может быстро ускоряться или замедляться в зависимости от ситуации. Таким образом, ESC-привод работает динамически и обеспечивает высокую пусковую надежность также под нагрузкой и в режимах реверса. Еще одно преимущество новой концепции – четкое распознавание металлических примесей, которое в случае блокировки обеспечивает мгновенное выключение установки. Одновременно с этим срабатывает тормозное устройство ротора с целью его быстрой остановки во избежание возможной поломки или как минимум значительного уменьшения скорости его вращения.

В технологическом центре фирмы новый ременный привод прошел обширные испытания в самых разнообразных вариантах и комбинациях (например, в сочетании с зубчатым ремнем или клиновым ремнем). По результатам практических тестов инженеры Vecoplan приняли решение в

пользу клиноременного привода. «В случаях блокировки или поломки клиновый ремень кратковременно проскальзывает на шкивах. Зубчатый ремень в таких случаях проскакивает по маленькому зубчатому колесу и преждевременно изнашивается. При максимальных нагрузках зубчатый ремень часто съезжает вбок и соскакивает. Кроме того, распознавание посторонних металлических примесей при проскальзывании невозможно», – рассуждает Вольфганг Липовски, начальник конструкторского отдела фирмы VECOPLAN.

Инновационное решение, простое и обеспечивающее бесперебойную работу, убеждает не только своей высокой энергоэффективностью, но и тем, что помогает уменьшить затраты на эксплуатацию установок. VECOPLAN оборудовал этим ременным приводом полную серию своего нового продукта V-ECO для переработки пластика, уничтожения бумаги и документов. В других типах машин, таких, как, например, компактный измельчитель жестких дисков VDS 800, эта концепция привода уже успешно используется. «В области небольших измельчителей наша ESC-концепция представляет собой экономичную альтернативу известным системам приводов», – утверждает Штефан Кайзер, руководитель отделения переработки.

ESC®-привод – все преимущества с одного взгляда:

- ▶ Экономия электроэнергии до 25% по сравнению с электро-механическим прямым приводом
- ▶ Высокая пропускная способность
- ▶ Высокая эффективность благодаря отсутствию гидравлического сцепления и коробки передач
- ▶ Небольшое занимаемое пространство
- ▶ Низкий уровень шума
- ▶ Динамичность
- ▶ Неподверженность воздействию посторонних примесей

www.vecoplan.de

EAB

Экономия на металлоискателях обходится очень дорого



Наши металлоискатели позволяют избежать дорогих ремонтов



EAB

**ELEKTROANLAGENBAU
REINHAUSEN GMBH
KETZHAGEN 8
D-37130 KLEIN LENGDEN
TEL. +49 (0)55 08 / 86 66
FAX +49 (0)55 08 / 15 70
www.eabreinhausen.de
sales@eabreinhausen.de**

Прецизионный измельчитель DH 910 SA-B теперь оборудуется поворотным задним конвейером для обеспечения максимальной производительности

- ▶ Надежно и экономично: новый мощный и прочный измельчитель DH 910 SA-B, производимый фирмой Doppstadt, перерабатывает бревна, ветки и древесные отходы в Древесную щепу. Гомогенная, однородная и высококачественная щепа производится из мягкой стволовой древесины диаметром до 900 миллиметров. При переработке твердой древесины диаметр стволов может достигать 700 миллиметров.

Вместо использования интегрированного лопастного метателя переработанный материал выводится при помощи поворотной конвейерной ленты в задней части установки. Благодаря использованию такого вида транспортера потери производительности при выгрузке материала сводятся к минимуму. При этом в переработанном материале значительно снижается количество мелкофракционных составляющих. Для того, чтобы компенсировать недостаток конвейерной

ленты (ограниченные насыпные объемы), транспортный узел имеет поворотную конструкцию. В комбинации с опциональным тяговым приводом, при этом возможно формирование насыпных объемов, сравнимых с объемами, образующимися при использовании терминология. Окончательный размер элементов древесной щепы определяется скоростью подачи материала и использованием различных, быстроменяемых просеивающих сегментов. Тяжелый лопаточный

Take out what's inside!

Reports on recycling of WEEE, scrap metals, glass, paper, wood, plastics, household and industrial waste.
recovery – Recycling Technology Worldwide

ORDER NOW!

Order the next 2 issues and save over 37%.
YOUR SPECIAL PRICE € 25

Instead of €40 if purchased individually [incl. VAT and postage, extra charge for air mail delivery]

All subscribers of recovery –
Recycling Technology Worldwide benefit from

latest market and competition news and new product developments • Focus on profound and technical oriented contributions • Interviews and reports on realized projects • Case studies • Bilingual: English/German issue

ORDER YOUR TRIAL SUBSCRIPTION NOW!

www.recovery-worldwide.com/order • +49 5241 8090884





product
wood recovery

◀ DH 910 SA-B

◀ При переработке твердой древесины диаметр стволов может достигать 700 миллиметров, при переработке мягкой древесины – до 900 миллиметров

ротор фирмы Doppstadt (с инерционной массой до 3,5 тонн), оборудованный измельчающими ножами, надежно гарантирует высокий объем выхода щепы. Равномерные размеры элементов выходного материала обеспечиваются благодаря просеивающему сегменту большой площади с функцией вторичного измельчения и массивному держателю контрножей. Измельчительные ножи затачиваются и настраиваются при помощи регулирующего устройства снаружи установки.

Эксплуатация измельчителя осуществляется одним человеком. Оператор может контролировать все важные функции машины при помощи пульта радиоуправления, в том числе из крана или экскаватора. Все управляющие элементы находятся на центральной панели. Надежная стальная конструкция обеспечивает стабильность и многолетний срок службы измельчителя. Большие защитные щитки корпуса и централизованные для оперативной и смазки снижают к минимуму ежедневные затраты на техобслуживание.

Трехосное полуприцепы шасси мобильного измельчителя, оборудованное для его перевозки при помощи седельного тягача, снабжено антиблокировочной системой (ABS) и может пере-

мещаться при помощи колесного погрузчика или интегрированного тягового привода. После прибытия на место установка уже через несколько минут готова к эксплуатации и может производить до 350 кубометров древесной щепы в час, что примерно соответствует объему загрузки десяти 7,5-тонных грузовиков. При этом пропускная способность конечно зависит от исходного материала и метода его подачи. Прецизионный измельчитель приводится в работу 8-цилиндровым V-образным дви-

Для эксплуатации измельчителя достаточно одного оператора

гателем производства компании Мерседес-Бенц. Обладая мощностью 450 кВт при частоте вращения 2000 оборотов в минуту, этот двигатель рассчитан на продолжительную бесперебойную работу. Моторный отсек покрыт изнутри звукоизоляционными материалами. Благодаря этому, измельчитель работает единственное число, чем конкурируемые.

www.doppstadt.com

Upcoming ICM Events

www.icm.ch

ICBR 2015



20th International Congress for Battery Recycling ICBR 2015
September 23 – 25, 2015
Montreux, Switzerland

WRF 2015



Electronics Recycling Asia
November 10 – 13, 2015, Singapore
Conference, exhibition and plant tours organized by World Recycling Forum

IERC 2016



15th International Electronics Recycling Congress IERC 2016
January 20 – 22, 2016
Salzburg, Austria

ICM AG, Schwaderhof 7, 5708 Birrwil, Switzerland, www.icm.ch, info@icm.ch, +41 62 785 10 00

Euro Pool System запустил новую площадку в Венгрии

- ▶ В аккуратно выстроенных в ряд решётчатых контейнерах приготовлены картон, ПЭТ бутылки и жестяные банки из 175 филиалов венгерской сети супермаркетов с целью прессования в тюки. Всё это при помощи конвейера транспортируется в два параллельно стоящих автоматических горизонтальных пресса, в которых происходит максимальное уплотнение материала. Завод работает в две смены, шесть дней в неделю. Речь идёт о филиале одного из крупнейших логистических операторов в сфере вторичной переработки отходов упаковки в Будапеште – компании Euro Pool System.

Автор

Ангелика Ланге

Новый павильон ▼



Только в этом филиале компании перерабатываются около 22.000 тонн вторсырья в год или более 4 тонн в час. Такие цифры требуют быстрого и эффективного способа работы. Компания Euro Pool решила построить для этого новый павильон, в котором будет перерабатывать вторичное сырьё из сферы розничной торговли. Два полностью автоматических горизонтальных прессы HSM позволят в значительной мере уменьшить объем упаковки, возвращая использованную упаковку в рециклинг в виде ценных тюков.

Упаковка собирается в супермаркетах, а затем централизованно прессуется

В 175 филиалах супермаркетов в Венгрии Euro Pool собирает картон, пластик, ПЭТ-бутылки и алюминиевые банки. Материал предварительно сортируется и распределяется по мобильным контейнерам, после чего посредством двух цепных конвейеров подаётся в пресс. Особенность прессования ПЭТ бутылок состоит в том, что они не только прессуются, но предварительно проходят через перфоратор, который «раскрыва-



▲ Отсортированные ПЭТ-бутылки



▲ ПЭТ-бутылки, спрессованные в тюки

www.doppstadt.com ^{1965/2015} 50

Doppstadt

Мы измельчаем дерево!!!

Универсальное, индивидуальное, экологически чистое и быстрое решение поставленной задачи - все это привлекательная производственная программа дробильного оборудования компании Доппштат.

Идеально подходящее для производства высококачественной древесной щепы, а также для утилизации порубочных остатков и негодной древесины.

Приглашаем Вас посетить нас!!!

ЭКСПОДРЕВ Россия
9. - 11. сентября 2015
Красноярск, Россия

ДЕРЕВООБРАБОТКА 2015
29. сентября - 2. октября 2015
Минск, Беларусь

DOPPSTADT CALBE GmbH
Barbyer Chaussee 3, D-39240 Calbe
Tel. +49 (0) 39 291 55-0
Fax +49 (0) 39 291 55-350
info@doppstadt.com

ет» бутылки. Прохождение через перфоратор гарантирует надёжный выход воздуха из ПЭТ-бутылок, уменьшая их объём перед попаданием в пресс. Горизонтальные автоматические прессы уплотняют вторичное сырьё с усилием прессования 880 кН. В результате, на выходе получают чистосортные тюки весом до 700 кг, которые отправляются далее на перерабатывающие заводы или бумажные комбинаты в Венгрии. А чистосортные и тяжелые тюки, как известно могут быть проданы по высокой цене.

«Прекрасное решение для любых сфер деятельности»: От проектного чертежа до ввода в эксплуатацию линии прессования

HSM получает хорошие отзывы. Лучшей оценкой, чем фраза «Прекрасное решение для любых сфер деятельности» не придумаешь. Компания Euro Pool System решила приобрести пресс HSM по причине положительного опыта эксплуатации прессов HSM в Англии. При этом частотные преобразователи для двигателей были обязательным критерием для покупки. Ведь именно за счет них происходит экономия электроэнергии вплоть до 40 % в сравнении с конвенциональными двигателями без «частотников». Другим аспектом, который повлиял на выбор, стало качество тюков, а именно их размеры и вес, которые играют значительную роль для транспортировки и рециклинга. Чем выше качество тюков, тем проще логистика и реализация.

Удалённое обслуживание через Интернет обеспечивает постоянную готовность прессы к работе

Компания Euro Pool оснастила пресс системой удалённого обслуживания. С помощью этой системы HSM может управлять и настраивать пресс через Интернет. Таким образом HSM в кратчайшие сроки может оказать поддержку

оператору прессы, а также устранить возможные неисправности. С помощью веб-соединения в режиме реального времени с выводом на удалённый монитор состояния дисплея прессы, HSM может быстро помочь в решении той или иной задачи, а также устранить ошибки. В это время оператор прессы может следить за действиями специалиста HSM. Преимущества очевидны: обеспечение непрерывной работы прессы, быстрота устранения ошибок и минимальные расходы на сервис.

Обзор прессов HSM, находящихся на балансе Euro Pool System: сила прессования 880 кН, экономия до 40 % электроэнергии благодаря частотным преобразователям, непрерывная загрузка посредством цепного конвейера. Линия прессования Euro Pool System состоит из двух автоматических горизонтальных прессов HSM VK 8818 FU, а также конвейеров к ним. Модельное обозначение VK 8818 расшифровывается дословно как полностью автоматический (от нем. Vollautomatische) каналный пресс (от нем. Kanalballenpresse) с силой давления 880 кН и размером загрузочного окна 1000 x 1800 мм. Каждый пресс оснащён одним частотным преобразователем (версия FU – от нем. Frequenzumrichter) и экономит таким образом до 40 % электроэнергии в сравнении с использованием конвенциональных двигателей. Данная линия прессования была спроектирована и построена в специально отведённом для этого здании. Обслуживающий персонал непрерывно наполняет приёмные бункеры конвейеров чистосортным материалом для прессования. Один из двух прессов оснащён перфоратором ПЭТ-бутылок для предварительного раскрытия и уменьшения объёма материала. Горизонтальные автоматические (каналные) прессы HSM имеют 5-кратную обвязку, стабильные тюки размером 1100 x 750 мм, весом 500-700 кг и длиной от 1 до 2 метров.

Тюки из алюминиевых банок на выходе из прессы

Хуго Бидерманн





◀ Складирование сложенных один на другой тюков

Приведём цитату Хуго Бильдермана, проектного менеджера по инжинирингу и развитию компании Euro Pool: «Я уверен, что мы приняли правильное решение, выбрав HSM. От момента проектирования до ввода в эксплуатацию сотрудники HSM усиленно трудились над нашей линией прессования».

Преимущества

- ▶ Высокое качество тюков: размеры и вес тюков являются важным аспектом транспортировки и рециклинга. Прессы HSM производят при помощи 5-кратной обвязки стабильные тюки с размерами 1100 x 750 мм, весом 500-700 кг и переменной длиной от 1 до 2 метров.
- ▶ Экономия электроэнергии благодаря частотно-регулируемым приводам: оба прессы оснащены

приводами на частотных преобразователях и экономят до 40 % электроэнергии в сравнении с конвенциональными приводами.

- ▶ Удалённое обслуживание прессы: обе линии прессования оснащены системой удалённого обслуживания прессы, к которой сервисный персонал HSM может получить доступ через Интернет. Данное решение позволяет уменьшить часы простоя оборудования и гарантирует бесперебойность работы.
- ▶ Оборудование и сервисное обслуживание из одних рук: HSM осуществляет поддержку клиентов как при проектировании и вводе в эксплуатацию, так и на этапах гарантийного и послегарантийного обслуживания.

www.europoolsystem.com

www.hsm.eu

ВЫ ГОТОВЫ К МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩИ?

ИЗМЕЛЬЧАЮЩИЕ МАШИНЫ И УСТАНОВКИ

- Энергосберегающее и износостойкое оборудование для вторичной переработки
- Щадящая переработка материалов
- Автоматическое разделение различных фракций
- Прецизионное отделение высококачественного сырья

ERDWICH
... SHREDDING UNLIMITED ...

ОБОРУДОВАНИЕ ERDWICH ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОТХОДОВ:

100%-Я ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Сделано в Баварии

www.erdwich.com



▲ Чтобы обеспечить соответствие различным требованиям по эксплуатации, фирма Erdwich адаптирует свои измельчающие системы конкретно для каждого клиента

Фото: Erdwich Zerkleinerungssysteme GmbH

Новые технические решения по измельчению отходов тестовая площадка

- ▶ Каждый процесс переработки и утилизации по-своему уникален: различные свойства материалов, различные спецификации по выходу и конечному размеру фрагментов материала, различные требования к чистоте. Стандартная технология едва ли может покрыть весь диапазон требований. Один из передовых специалистов по переработке отходов в мире, фирма Erdwich Zerkleinerungssysteme GmbH, приспособливает каждую из своих установок индивидуально – и при необходимости разрабатывает совершенно новые компоненты.

Для того, чтобы обеспечить необходимую производительность и прочность индивидуально сконструированных измельчителей, семейное предприятие из баварского Кауферинга использует даже собственную тестовую пло-

щадку. В течение более 33 лет фирма Erdwich занимается решением задач, связанных с измельчением, гранулированием и переработкой, и поставила за это время свыше 6500 установок своим клиентам из 87 стран. Компания является одним из

Специалисты имеют возможность проводить испытания на 13 различных установках

щадку. Принадлежащий фирме испытательный центр позволяет специалистам тестировать варианты конфигураций и материалов на 13 различных установках.

наиболее опытных предприятий в своей области. В основном ее установки используются для уменьшения объемов, разрушения продукции, разделения материалов и переработки сырья.

Однако каждая задача является уникальной по условиям и требованиям, в том плане, например, когда установка должна эксплуатироваться при минимуме рабочего пространства или должна обеспечивать точно воспроизводимые результаты. «Каждое новое применение – это вызов», – говорит менеджер проектов Андреас Остермайер. «Поэтому мы специализируемся на том, чтобы создавать системы, на 100 процентов соответствующие спецификациям клиентов. Таким образом постоянные инновации в какой-то мере являются частью стандартной программы».

Для того, чтобы охватить и воплотить в реальность такой большой диапазон индивидуальных решений, фирма Erdwich использует обширную палитру устройств и сотрудничает с командой опытных инженеров, конструкторов и механиков. Благодаря этому стало возможным, помимо прочего, создать установку для химического предприятия, позволяющую не только отделять стеклянные кюветы от пластмассовых крышек и пенопластовой упаковки, но и противостоять содержащимся там кислотам и безопасно их удалять. Другая конструкция специалистов по переработке – установка для грубого измельчения различных электропродуктов от стиральной машины до печатной платы, которая аккуратно их разрушает и измельчает до отдельных фракций. Также благодаря технологии фирмы Erdwich было утилизировано уже свыше 40 миллионов холодильников. Соответствующие системы были выполнены в виде герметичных установок с целью обеспечения устранения выброса фреона в атмосферу. Вместо этого опасные газы, ответственные за создание тепличного эффекта, либо преобразовывались в жидкую форму и помещались в специальные утилизационные контейнеры, либо уничтожались на месте термическим способом. В принципе едва ли найдется какое-либо применение, где бы не использовались машины фирмы Erdwich, идет ли речь о переработке металлической стружки, старых автомобильных шин, крупногабаритного мусора, банкнот, фармацевтической или химической продукции, бумаги, брака или опасных отходов.



▲ В специально оборудованном испытательном центре инженеры могут тестировать различные материалы и конфигурации систем

Фото: Erdwich Zerkleinerungssysteme GmbH

ритного мусора, банкнот, фармацевтической или химической продукции, бумаги, брака или опасных отходов.

Собственный испытательный отдел для индивидуальных конфигураций

Основой всех этих разработок являются обширные испытания с использованием разнообразных машин и материалов. В 2010 году фирма Erdwich построила с этой целью собственную

Precious metals recycling isn't
always about profits

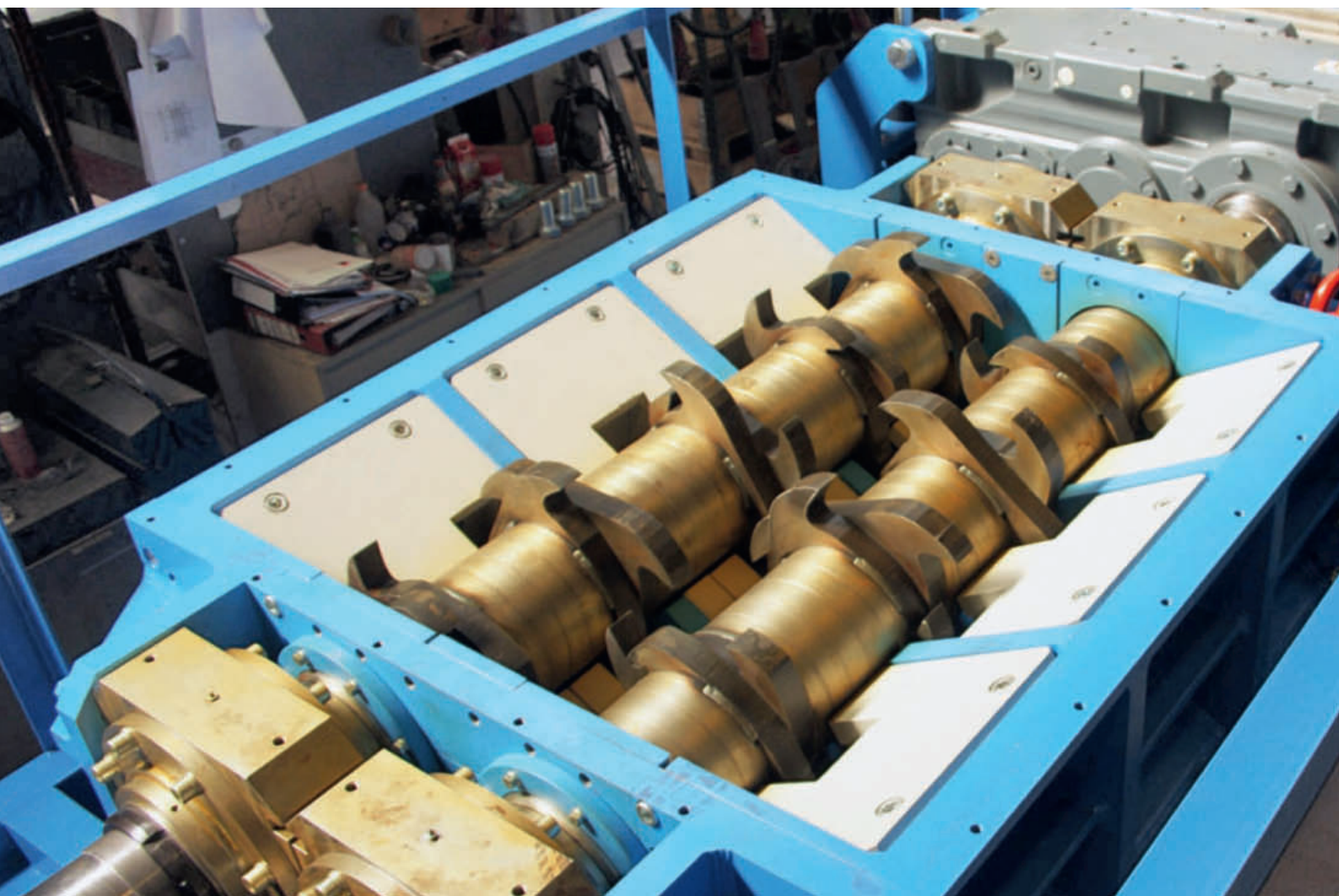
In fact, it's not even about
precious metals




umicore
Precious Metals
Refining

It's about life.

www.preciousmetals.umicore.com
Contact: preciousmetals@umicore.com



▲ Диапазон тестового оборудования в испытательном центре простирается от маленького одновального измельчителя до крупнофракционного
Фото: Erdwich Zerkleinerungssysteme GmbH

испытательную площадку, позволяющую тестировать материалы своих клиентов в реальных условиях предприятия и на основании этих испытаний постоянно приспосабливать и оптимизировать имеющиеся типы установок. «На нашей площадке мы можем тестировать

также два измельчителя картона, крупнофракционный дезинтегратор и молотковая дробилка. Возможности конфигурации – которые также могут использоваться для приспособления к конкретным требованиям клиентов – простираются от роторно-статорных режущих систем с раз-

В зависимости от размера и типа измельчающих установок их производительность составляет от 5 килограммов до 30 тонн в час

все формы ножей, противорежущие системы, программы и прочее», – говорит Остермайер. «При этом мы можем считывать все параметры машин и процесса измельчения и передавать их клиентам по их желанию.»

В настоящий момент в распоряжении техников имеются 13 установок, включающих различные одновальные, двухвальные и трехвальные измельчители различных конструкций, а

личными геометриями просеивающих отверстий для обеспечения нужного размера частиц перерабатываемого материала до измельчающих устройств с возможностью удаления посторонних материалов и до различных вариантов привода механизмов. Также широк спектр пропускающих способностей: в зависимости от размера и типа измельчающих установок их производительность составляет от 5 килограммов до 30 тонн в час.



дезинтегратора модели RM 1350

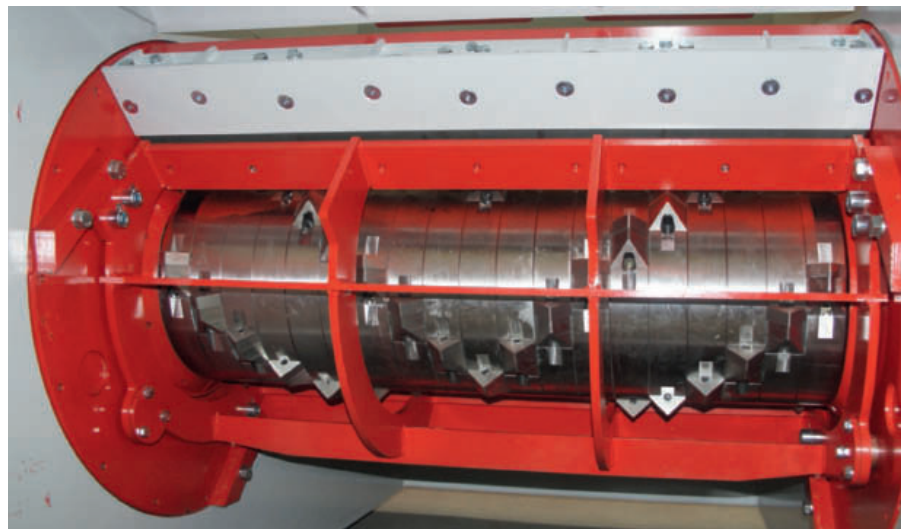
Измельчитель с интеллектуальным удалением посторонних материалов на испытаниях

В данный момент на площадке преимущественно производятся работы по точной настройке нового одновалного измельчителя марки M800/1, оборудованного узлом автоматического удаления посторонних материалов. «В моделях, которые

сейчас доступны на рынке, посторонние материалы, после их идентификации, удаляются вручную», – объясняет менеджер проектов. «Новая технология позволяет определять такие инородные включения и устранять их самостоятельно. Это экономит время и защищает обслуживающий персонал.» Умная машина опробуется на испытательном стенде с различными материалами и программами управления, для того чтобы найти идеальную конфигурацию для ее использования.

Приспособляемость продуктов, благодаря многолетнему опыту инженеров фирмы Erdwich, помимо возможности их индивидуального настроя, в зависимости от применения, имеет ещё одно существенное преимущество: благодаря ей предприятие смогло очень быстро адаптироваться к новым европейским нормам и изготавливает, например, установки для переработки холодильников в соответствии со стандартом CENELEC. Что позволило фирме Erdwich стать в этой области лидером.

www.erdwich.com



▲ Одна из последних разработок фирмы Erdwich – одновалный измельчитель с интеллектуальным удалением посторонних материалов, который в данный момент проходит испытания в тестовом центре с использованием различных материалов и программ управления

Фото: Erdwich Zerkleinerungssysteme GmbH

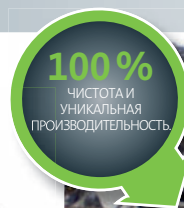
TST ДЛЯ ОТРАСЛИ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ



ТАК РАЗДЕЛЯЮТ СЕГОДНЯ!

Машины, модули и установки производства TST позволяют восстановить ценное сырье. Благодаря индивидуальным решениям для переработки отходов электрокабелей, лома электронных изделий, легко- и трудноизмельчаемых фракций и многих других областей применения.

Разделим вместе?
Обращайтесь к нам!



Экономично переработано более миллиона холодильных агрегатов

- ▶ Роторный измельчитель производства фирмы BHS на практике подтвердил свою эффективность в механическом разрушении холодильников при эксплуатации на перерабатывающем предприятии H.J. Hansen A/S в Оденсе (Дания). С момента запуска в действие на установке было переработано более миллиона агрегатов. Промежуточный итог после пяти лет работы весьма позитивен: расходы на потребление энергии и устранение износа оказались почти вдвое меньшими по сравнению с другими процессами.


Холодильные агрегаты, 
подготовленные к
переработке

Фото: BHS-Sonthofen GmbH

Авторы

Йорг Ляйтнер, технический директор, H.J. Hansen A/S, Оденсе, Дания
Кристофер Дрехсель, руководитель проектов по технике измельчения и переработки,
BHS-Sonthofen GmbH, Зондхофен, Германия



Фирма H.J. Hansen A/S – одно из крупнейших перерабатывающих предприятий в Дании. На своих площадках в Оденсе и Хадсунде компания перерабатывает до миллиона тонн разнообразных отходов ежегодно. В 2007 году фирма запланировала постройку новой установки, которая при работе в одну смену должна была перерабатывать примерно 200 000 бытовых холодильных агрегатов в год, что составляет большую часть холодильников, утилизируемых в Дании за этот период времени. При этом переработка должна была обеспечивать сортировку материала в соответствии с его типом, должна была быть рентабельной и экологичной. С самого начала компания имела целью утилизацию минимум 100 холодильников в час – почти вдвое больше нормы, которая считалась принятой на тот момент в перерабатывающей промышленности.

При механическом измельчении все соединенные материалы должны быть разделены насколько возможно полно. В частности полиуретановая изолирующая пена должна быть высвобождена и чисто отделена от металлических и пластиковых частей при соблюдении правил, действующих для данной области промышленности.



◀ Изометрическое изображение роторного измельчителя со стальным основанием

Рисунок: BHS-Sonhthofen GmbH



Кроме того, для H.J. Hansen было важно, чтобы также крупногабаритные комбинированные хладо-морозильные агрегаты высотой до двух метров измельчались целиком и на одном этапе. Этап предварительного разрушения исключался. Также новая установка должна была работать непрерывно, а не в «рваном» режиме.

Поскольку предприятие уже в течение нескольких лет для измельчения легких фракций успешно эксплуатировало роторную дробилку ударного действия производства фирмы BHS, для обсуждения новой задачи были привлечены специалисты этой фирмы из города Зондхофен. Разработанный в компании BHS-Sonhthofen и запатентованный роторный измельчитель типа RS показался приемлемым вариантом. Эти установки использовались на тот момент преимущественно для измельчения и вскрытия смешанных электрических отходов, однако опыта в переработке на них холодильников – прежде всего, агрегатов с намеченными габаритами – в 2007 году еще не было.

Учитывая, что измельчение при помощи роторных измельчителей в других областях применения очень экономично, фирма H.J. Hansen приняла решение заказать у компании BHS-Sonhthofen такую установку.

Роторный измельчитель марки RS 3218, который был поставлен через несколько месяцев предприятию в Оденсе, оказался крупнейшей установкой такого типа из всех, что выпускались до тех пор, и



Роторный измельчитель типа RS фирмы BHS в процессе постройки перерабатывающей установки

Фото: BHS-Sonthofen GmbH

▲ первой, предназначенной для измельчения холодильных агрегатов.

При диаметре 3200 миллиметров и высоте 1800 миллиметров рабочая камера установки может принимать холодильники размерами до 1000 x 1200 x 2000 миллиметров (ширина x глубина x высота) и весом до 100 килограммов. Это значит, что даже крупногабаритные комбинированные хладо-морозильные агрегаты могут измельчаться на одном технологическом этапе без необходимости предварительного разрушения.

К роторному измельчителю фирмой H.J. Hansen была пристроена вся необходимая периферия. На первом этапе процесса из холодильников вручную удаляются и складировются компоненты из стекла или дерева, пластиковая пленка, электрические кабели, конденсаторы, ртутные выключатели и компрессоры. После демонтажа холодильники по транспортной ленте подаются в цилиндрическую рабочую камеру роторного измельчителя. В центре камеры установлен вертикальный быстро вращающийся вал, к которому на шарнирах прикреплены ударные элементы. Они размещены один над другим и при вращении, благодаря центробежной силе, переходят в горизонтальное положение и стабилизируются.

При попадании в зону вращающихся элементов холодильники измельчаются под воздействием ударных, пробивных и разрывающих сил. После того, как частицы измельченных агрегатов достигают нужного размера, они выводятся из каме-

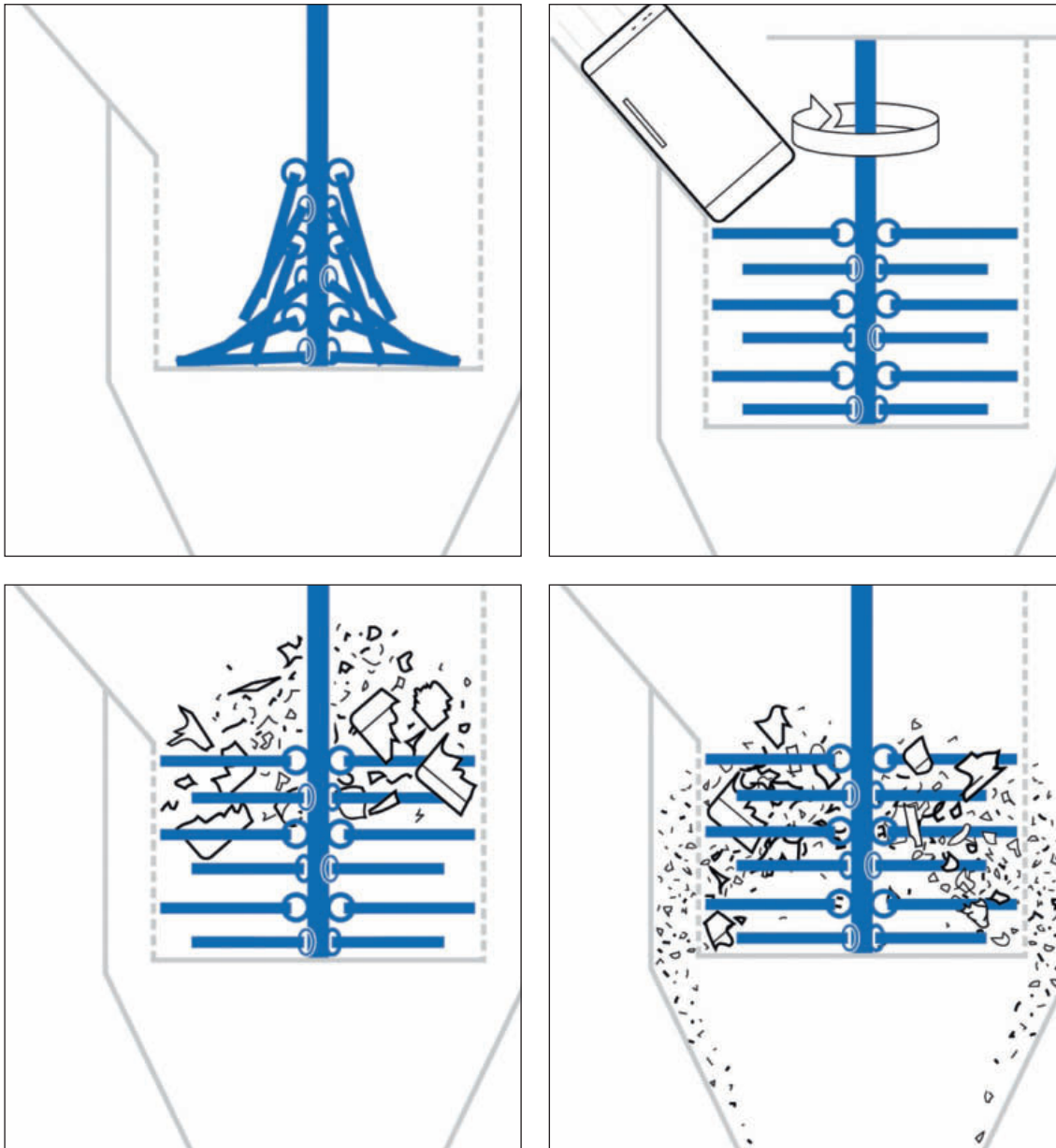
ры через массивную просеивающую решетку с точно определенной шириной зазора.

На дальнейших этапах измельченные составляющие холодильников автоматически сортируются при помощи воздушного сепара-



Внутреннее устройство роторного измельчителя типа RS фирмы BHS

Фото: BHS-Sonthofen GmbH



◀ Вращающиеся с высокой скоростью ударные элементы разрушают утилизируемые электрические отходы (например, холодильники или стиральные машины) посредством ударного, пробивного и разрывного воздействия.

Рисунок: BHS-Sonthofen GmbH

тора, а также магнитного и вихревого отделителей на ферромагнитные и неферромагнитные (прежде всего алюминий и медь) металлические фракции, пластмассу и полиуретановую пену. Выделившиеся при измельчении хладагенты, также как и отделенная полиуретановая пена, передаются на внешнюю специализированную утилизацию.

Позитивные итоги

Риск фирмы H.J. Hansen выступить в роли первооткрывателя полностью себя оправдал. Установка выполняет все изначально поставленные перед ней задачи и даже превосходит их: уже на начальной фазе эксплуатации стало ясно, что роторный измельчитель может обеспечивать намного большую производительность, чем 100 холодильных агрегатов в час. В дальнейшем установка последовательно оптимизировалась и на данный момент перерабатывает около 140 холодильников – порядка 6,8 тонн – в час. Это соответствует

среднему времени измельчения 25 секунд на один холодильник. Установка находится в действии с 2008 года и при односменной непрерывной эксплуатации ее время наработки на данный момент составляет более 8000 часов.

Также в отношении качества измельчения установка соответствует всем требованиям, предъявляющимся к переработке холодильных агрегатов. Благодаря целесообразному селективному измельчению в роторном измельчителе, составляющие материалы холодильников (ферромагнитные и цветные металлы, полиуретан и другие пластики) чисто разделяются на последующих этапах сухой механической сортировки. В частности, содержание остатков полиуретановой пены в металлических и пластиковых фракциях не превышает пределов допустимых норм. Испытание, проведенное на 1000 холодильниках одним из шведских поставщиков в 2013 году, подтвердило эффективность работы установки как в отношении соблюдения допустимых норм



▲ Конечная продукция: фракция черных металлов

Фото: BHS-Sonthofen GmbH



▲ Конечная продукция: цветные металлы

Фото: BHS-Sonthofen GmbH



▲ Конечная продукция: пластики

Фото: BHS-Sonthofen GmbH



▲ Конечная продукция: полиуретан

Фото: BHS-Sonthofen GmbH

эмиссии фреонов, так и относительно качества конечной продукции.

Роторный измельчитель, благодаря принципу своей конструкции, является важной предпосылкой для чистого разделения комбинированных материалов. Кроме того, благодаря короткому времени обработки материалов в рабочей камере, предотвращается расплавление пластиков и их прилипание к другим материалам.

Небольшие расходы

Отличные эксплуатационные качества и короткое время переработки способствуют достижению очень высокой энергоэффективности и тем самым – низким расходам на электроэнергию. Роторный измельчитель, установленный на фирме Н.Н. Hansen, при мощности привода в 200 киловатт, требует для своей работы в среднем только 120 киловатт электроэнергии. Таким образом, удельное потребление электроэнергии составляет всего 18,5 киловатт на тонну.

Также экономичности установки способствуют низкие издержки, связанные с устранением износа. Ударные элементы на фирме Н.Н. Hansen заменяются только один раз в год. Нижние решетки измельчительной камеры заменяются также раз в год, верхние – только раз в три года.

Соответственно расходы на устранение износа оборудования чрезвычайно низки по сравне-

нию с другими измельчающими установками: они составляют менее 3 евро на тонну перерабатываемой продукции. Кроме того, также низки издержки на техническое обслуживание. Поскольку вращающиеся элементы воздействуют на материал не методом резания, а посредством ударов, они не требуют специальной регулировки или заточки. Требуется лишь ежедневный визуальный контроль.

Вывод

При помощи данной установки компании Н.Н. Hansen и BHS-Sonthofen доказали, что холодильные агрегаты могут надежно и рентабельно перерабатываться роторными измельчителями. Благодаря низким расходам на установку, фирме Н.Н. Hansen удастся ее эксплуатировать не только экономично, но и прибыльно.

Перспектива

Роторный измельчитель типа RS 3218 может измельчать до 150 холодильников в час. При трехсменной эксплуатации он может обеспечивать namного большую производительность примерно в 3250 холодильников в день или более 800 000 агрегатов в год. При расширенной сортировке также возможна переработка при помощи одной установки как холодильников, так и других электрических и электронных приборов.

www.bhs-sonthofen.de

Н.Н. Hansen A/S

Группа Н.Н. Hansen – семейное предприятие, начало которого было заложено шесть поколений назад. Фирма была основана в датском городе Оденсе в 1829 году как продовольственное предприятие и за это время выросло в международную компанию, занимающуюся поставками высококачественных материалов, в первую очередь металлов. Основное направление работы предприятия – переработка вторичного сырья в товарную продукцию.

Производственные площадки в Оденсе и Хадсунде перерабатывают ежегодно до миллиона тонн отходов в измельченные фракции с максимальной толщиной 16 миллиметров. Мощность предприятия составляет до 250 грузовиков в час. Конечная продукция – измельченные черные металлы со степенью чистоты 99 процентов, которые затем могут снова переплавляться. Н.Н. Hansen также продает металлы и пластики для других применений переработки.

Завод в Оденсе, перерабатывающий белые товары, такие как холодильники и морозильники, имеет производственную мощность более 1000 агрегатов в день при односменной работе. В городе Трольхеттан, Швеция, фирма Н.Н. Hansen осуществляет эксплуатацию грануляционной установки для кабелей.

Вторичное использование пластмасс с системой COREMA®

- ▶ При переработке пластиков в диапазоне от отходов производства до бытовых отходов из мусорных контейнеров всегда приходится сталкиваться с различиями в качестве исходного материала. Комбинация испытанной технологии переработки и технологии компаундирования теперь позволяет изготавливать более специфицированный рециклат для разнообразных и ответственных применений.

Пластик как ценное вторичное сырье становится все более значительным экономическим фактором. Причины этого очевидны. При том, что объемы производства пластмасс за последнее десятилетие последовательно росли на 8% в год, ресурсы первичного сырья, напротив, с каждым годом стремительно уменьша-

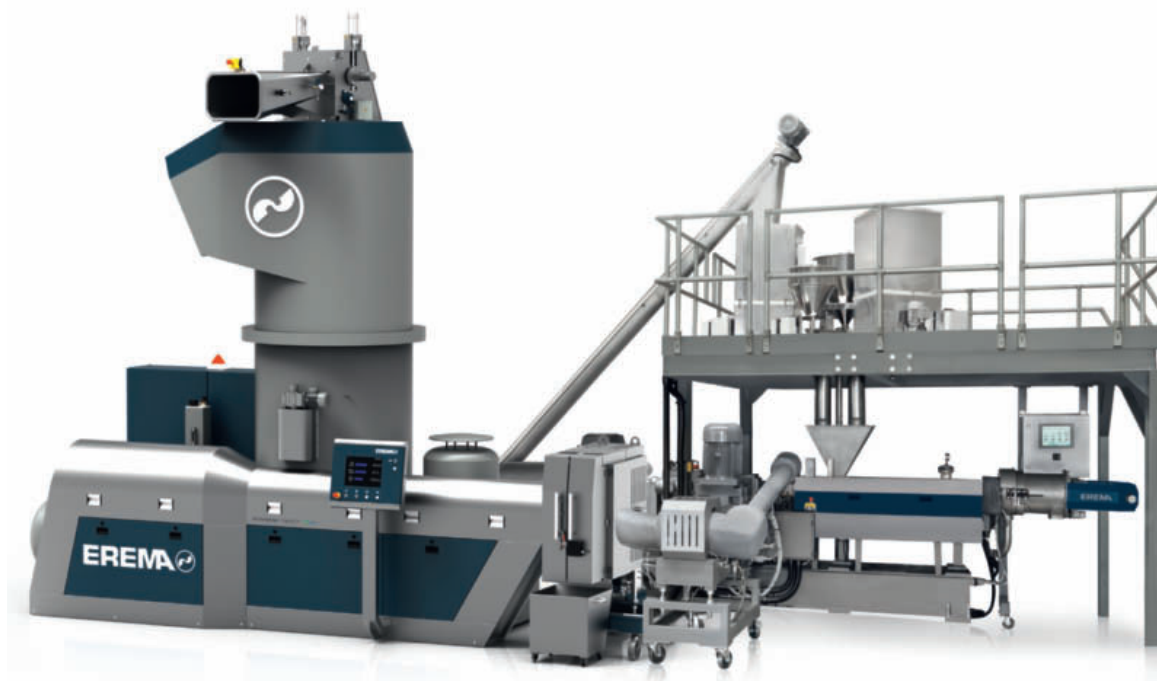
ются. На практике эти факторы ограничивают использование рециклатов, поскольку с колебанием их свойств уменьшаются как области их применения, так и уровень рециклатов в составе потенциальной конечной продукции. Фирма EREMA, специализирующаяся на выпуске установок для переработки вторичного сырья, демонстрирует своей установкой COREMA®, как испытанная

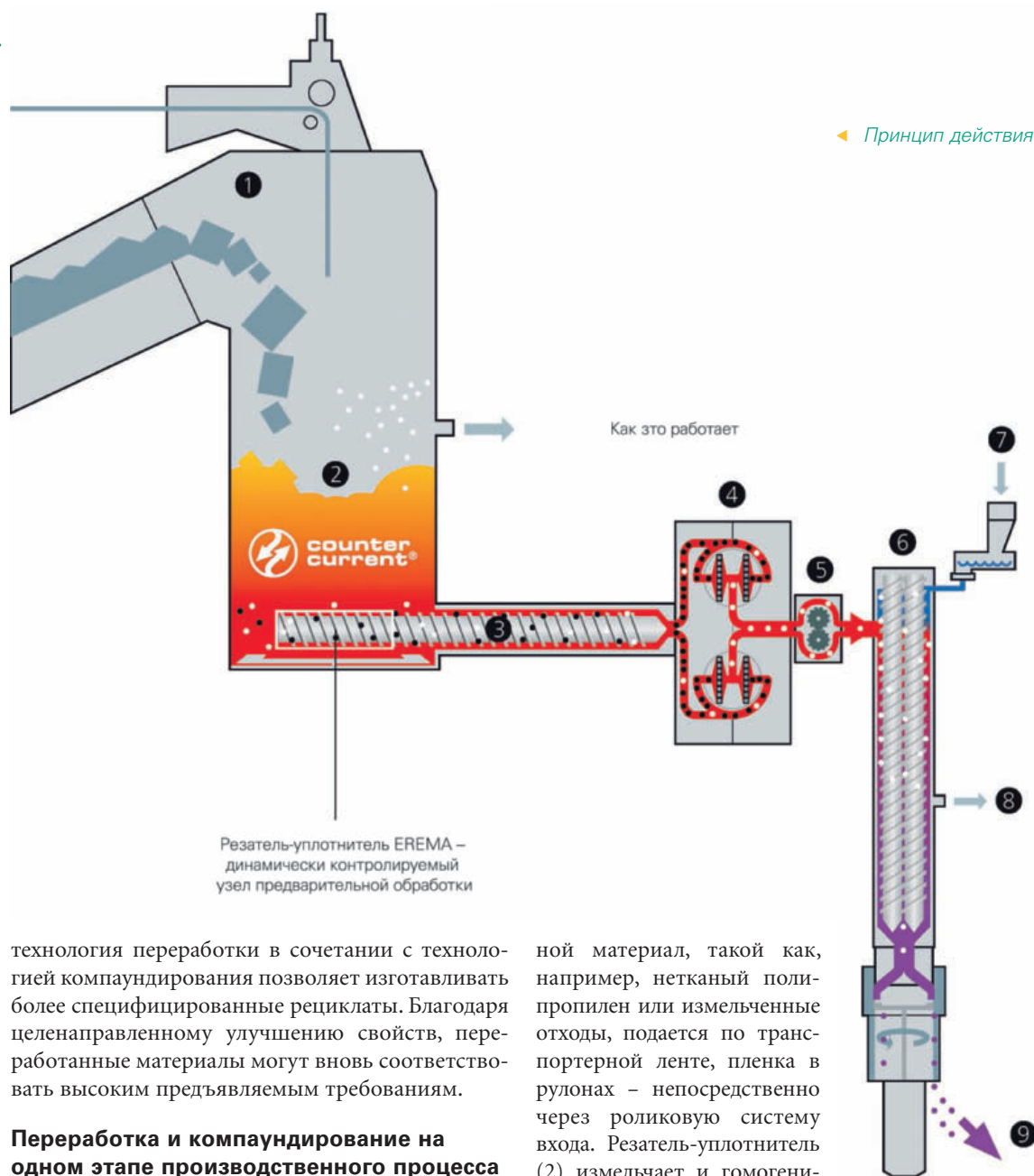
Отклонения в качестве исходного материала могут нейтрализоваться при использовании испытанной технологии переработки

ются. Вследствие этого цены на это сырье для производства пластиков регулярно повышаются. Поэтому высококачественное вторичное сырье становится для промышленности все более важным. С другой стороны, в отличие от чистого первичного сырья, вторичное пластиковое сырье в диапазоне от отходов производства до бытовых отходов из мусорных контейнеров создает

проблему в плане постоянно растущих колебаний качества. Факторы, оказывающие влияние на уровень качества, – это смешанные фракции различного состава, влажность, вязкость, тип и степень загрязнения, а также широкий диапазон материалов с нанесенной на них печатью и ламинацией, в частности использующихся в упаковке.

◀ COREMA®





технология переработки в сочетании с технологией компаундирования позволяет изготавливать более специфицированные рециклаты. Благодаря целенаправленному улучшению свойств, переработанные материалы могут вновь соответствовать высоким предъявляемым требованиям.

Переработка и компаундирование на одном этапе производственного процесса

В установке COREMA® впервые объединены на одном этапе производственного процесса преимущества переработки и компаундирования. При этом различия в качестве исходных материалов нейтрализуются, благодаря использованию проверенной технологии переработки и их смешиванию с наполняющими и/или укрепляющими веществами, и осуществляется выпуск материала с набором свойств, соответствующих его дальнейшему применению. Владельцем технологии компаундирования является лидер мирового рынка в этом сегменте, фирма Coperion GmbH.

На первой стадии дешевое вторичное сырье (например, полипропиленовая вата, обрезки полиэтилена, полиакриловые волокна и т.д.) перерабатывается в отфильтрованный расплав при использовании проверенной временем надежной технологии фирмы EREMA. При этом в установке австрийского производителя применяются патентованный резатель-уплотнитель и тангенциально присоединенная одношнековая экструзионная система.

Подача (1 – см. рисунок «Принцип действия») происходит автоматически – несвязанный насып-

ной материал, такой как, например, нетканый полипропилен или измельченные отходы, подается по транспортерной ленте, пленка в рулонах – непосредственно через роликовую систему входа. Резатель-уплотнитель (2) измельчает и гомогенизирует подаваемый материал при помощи вращающихся режущих инструментов. Одновременно с этим исходный материал высушивается исключительно благодаря теплу, образующемуся на этапе первичной переработки, и уплотняется перед подачей в экструдер. В напорную и тангенциально присоединенном одношнековом экструдере (3) подогретый материал пластифицируется и гомогенизируется, а затем очищается в полностью автоматическом самоочищающемся фильтре (4). Для обработки на второй стадии подготовленный и очищенный расплав при помощи насоса расплава (5) напрямую подается в двухшнековый самоочищающийся экструдер фирмы Coperion со шнеками, вращающимися в одинаковом направлении. Этот гибкий элемент системы имеет модульную конструкцию и благодаря своим отличным смешивающим и газывыводящим свойствам может быть приспособлен к выполнению любых индивидуальных задач. Помимо дозирования самых разнообразных добавок, к перерабатываемому материалу могут быть в больших количествах примешаны как наполняющие и укрепляющие вещества (7) (например,

80% карбоната кальция, 70% талька или 50% стекловолокна), так и чистый материал при производстве полимерных смесей. В газывыводящей зоне (8) перемешивающийся расплав освобождается от газов, а затем подается к соответствующему инструменту (9) для дальнейшей обработки.

Непродолжительное определенное время обработки и прямая дозировка расплава в двухшнековом экструдере особенно значительно сокра-

ся в качестве наполнителя в термопластиковых смесях и таким образом вновь используется как составляющая часть вторичного материала.

Австрийская фирма Asamer Plastics производит такие резиновые рециклаты с торговыми марками AsaBatch® и AsaComp®. В специфических регранулятах компании находят применение как минеральные вещества, так и переработанные резиновые порошки группы предприятий. Георг

Гранулы из использованных автомобильных покрышек используются в качестве наполнителей для термопластиковых смесей

щают термическую нагрузку на материал. Кроме того, снижаются эксплуатационные расходы, а модульная конструкция установки позволяет оптимально настроить ее для выполнения конкретной задачи.

В конечном итоге система COREMA® отличается прежде всего своей гибкостью в плане возможностей применения различных материалов и конфигураций установки, и кроме того она производится в вариантах как для небольшого объема перерабатываемого материала с производительностью 300 килограммов в час, так и для большого его количества с производительностью до 4 тонн в час.

Резиновый порошок как постоянный наполнитель

Следующий пример демонстрирует потенциал перерабатываемого материала: для улучшения его эластичности и демпфирующих свойств, а также для снижения расходов, в качестве постоянного добавочного наполнителя может использоваться резиновый порошок. Ежегодно только в Австрии аккумулируется более 50000 тонн старых автомобильных покрышек. Помимо термического уничтожения, а также нерентабельных на данный момент способов переработки покрышек на вторсырье, таких как деполимеризация и девулканизация, старая резина может также перемалываться с применением различных способов измельчения в резиновый гранулят или резиновый порошок. Этот гранулят из отслуживших свой срок покрышек впоследствии применяет-

Вайгерсторфер (руководитель центра EREMA R&D) разъясняет: «Интересный пример применения нашей технологии COREMA® – обширно покрытые печатью отходы двухосно ориентированного полипропилена (BO-PP) в сочетании с 50% AsaBatch®, высококонцентрированного материала на основе резинового порошка. Регранулят, произведенный по технологии COREMA®, отличается превосходными демпфирующими свойствами и отлично подходит для наружного применения в областях автомобилестроения, спорта, досуга, домашнего хозяйства, а также строительства. Этот и подобные ему высококонцентрированные регрануляты продаются под торговой маркой AsaComp®». Некоторые свойства этого материала приведены в таблице.

Замыкание цикла путем вторичного использования материалов

Выгодность использования технологии COREMA® компании EREMA вполне очевидна. Благодаря объединению преимуществ технологий переработки и компаундирования на едином этапе производственного процесса, а также особо энергоэффективной и экологичной конструкции ecoSAVE® достигается экономичность, ответственное обращение с ресурсами, постоянство и в связи с этим повышенная добавленная стоимость. Эти позитивные аспекты четко отражены в слогане лидера мирового рынка по изготовлению установок для переработки пластиков, фирмы EREMA: We close the loop! (Мы замыкаем цикл!)

www.erema.at

Свойства	Стандарт	Единицы	Значения
Плотность	ISO 1183	кг/м ³	1116
MFT (190/2, 16)	ISO 1133	г/10 минут	1,4
Натяжение E-модуля	ISO 527	МПа	580
Прочность на разрыв	ISO 527	МПа	14
Ударная вязкость при комнатной темп-ре	ISO 179/1eU	кДж/м ²	72
Ударная вязкость при -20 °C	ISO 179/1eU	кДж/м ²	61

Таблица
Свойства рециклата-компаунда AsaComp® R10230C-60D



Инновационная сортировка алюминия и металлической смеси Zorba

- ▶ Пределов переработке металлов практически не существует, они могут восстанавливаться без ограничений и до ста процентов. Конечно, для того чтобы металлы могли использоваться в качестве вторичного сырья, они должны быть освобождены от неметаллических загрязнений, при этом различные металлы должны отсортировываться в чистые фракции. Благодаря использованию вторсырья и замены им первичного сырья, происходит не только сбережение природных ресурсов, но также во многих случаях могут быть значительно снижены потребление электроэнергии и вследствие этого – производственные расходы.

Автор

Дипломированный инженер Мартин Вайс, BT Wolfgang-Binder GmbH, Гляйсдорф, Австрия

Однако ресурсы матери-земли безграничны, и значение использования вторичных материалов все более повышается. На примере алюминия, при использовании вторичного сырья можно отказаться от энергозатратного процесса

электролиза, который применяется для добычи этого металла из руды, благодаря чему можно снизить общее потребление электроэнергии примерно на 10% по сравнению с первичным производством. Кроме того, следует отметить, что



выработка металлосодержащей руды часто производится в политически нестабильных регионах и иногда в недостойных рабочих условиях. Также не стоит недооценивать негативное влияние на экологию как самой добычи руды, так и последующей ее переработки для извлечения металла (например, при изготовлении алюминия образуется ядовитый красный шлам).

Прочь от «старого» стандарта

Глобальная потребность в черных и цветных металлах растет год от года. Современное промышленное производство, обеспечивающее все области нашей жизни, поглощает огромное количество алюминия и прочих цветных металлов, таких как медь, бронза, никель, нержавеющие стали, олово, цинк, свинец и т.д.. Институт иссле-

мышленностью этот процесс очень затратный, и поэтому его имеет смысл применять только на заключительных стадиях проверки и контроля качества. Кроме того, не все металлы могут быть отсортированы вручную, поскольку они просто не имеют видимых различий. Серые металлы могут рассортировываться таким образом лишь до определенной степени, а, например, нержавеющая сталь вообще не может рассортировываться визуально. Процесс, основанный на принципе плавания-погружения, используется на многих перерабатывающих предприятиях для разделения материалов различной плотности. Этот процесс требует огромных количеств воды и очень дорогостоящих добавок, таких как феррокремний. Эффективность разделения также очень ограничена, и таким образом может быть осво-

▲ 1
Медь: слева грязная/
справа чистая

Технология позволяет производить сортировку смесей металлических отходов на основе анализа составляющих химических элементов

дования предприятий, занимающихся переработкой отходов (ISRI), находящийся в Соединенных Штатах, определил набор различных терминов для смешанных металлов, такие как ZORBA, ZEBRA, ZEPPELIN, ZURIK и т.д. В настоящее время для сортировки смесей ZORBA, ZURIK или смесей металлов похожих составов используются процессы разделения, основанные на принципе плавания-погружения или сортировочные системы на основе датчиков и видеокамер. Также по-прежнему высок уровень ручной сортировки. Сортировка вручную обеспечивает очень высокую чистоту, однако в странах с развитой про-

божден только алюминий от тяжелых металлов и других загрязнений низкой плотности (например, пластика, дерева и т.д.). Смесь тяжелых металлов должна разделяться другим способом или рассортировываться вручную. Большая часть тяжелых металлов экспортируется в страны Азии для дальнейшей ручной сортировки, что повышает зависимость от этих стран, в особенности от Китая. Полученный алюминий также не подлежит дальнейшей сортировке. Использование сортировочных систем на основе датчиков представляет собой экономичную и разумную альтернативу ручной сортировке или сортировке по



Латунь: слева грязная/
справа чистая

2 ▲ принципу различия плотностей. Сортировка по цвету с использованием цветной видеокамеры – одна из возможностей сортировки на основе датчиков. Однако эффективность разделения по этому методу достаточно ограничена, он действует лишь для фракций, четко различимых по цвету, например, для меди и латуни. Все серые тяжелые металлы, такие как цинк, свинец, никель и т.д., а также нержавеющая сталь, такому способу сортировки не поддаются. Кроме того, сортировка при помощи цветной видеокамеры очень неэффективна в случае загрязнения поверхности частиц и цветных примесей. Тесты и опыты с различными входными материалами показали, что

процесс плавления-погружения, применяется для сортировки материалов по плотности.

К новому современному технологическому уровню

Другая возможность сортировки на основе датчиков – это сортировка при помощи XRF-технологии (по принципу рентгеновской флуоресценции). Несколько лет назад компания REDWAVE в сотрудничестве с фирмой Olympus разработала датчиковую сортировочную систему, основанную на рентгеновской флуоресценции. Olympus – одна из ведущих компаний по производству портативных XRF-систем для оператив-

Вскоре стало очевидным, что возможности использования этой технологии выходят далеко за пределы стекольного сектора

только часть фракции меди и латуни поддается оптическому распознаванию. Примерно лишь треть всей фракции меди и латуни соответствует цветовым определениям этих двух цветных металлов. Остальная часть, то есть примерно две трети всей фракции, остается неопределенной из-за загрязнений поверхности, и вследствие этого неотсортированной от фракции тяжелых металлов. XRT-технология (на основе рентгеновского просвечивания) также ограничена в эффективности сортировки и поэтому может рассматриваться лишь как альтернатива сортировочному процессу на принципе плавления-погружения. При этой технологии предметы «просвечиваются» рентгеновскими лучами, она основана на определении различий в плотностях различных материалов (традиционные рентгеновские снимки – типичный пример ее использования). Плотный материал (кости) ослабляет рентгеновские лучи намного сильнее, чем менее плотный материал (ткани). XRT-технология, также как и

ных измерений на месте и имеет значительный опыт в области рентгеновской флуоресценции. REDWAVE предлагает оптические сортировочные системы для сферы переработки и защиты окружающей среды, более того, REDWAVE предлагает все из одного источника: от трехмерного конструирования систем до полностью готового под ключ оборудования. После того, как сортировочная система REDWAVE XRF была опробована в области сортировки стекла, или если точнее, для отделения жаростойкого и свинцовосодержащего стекла от общего потока старого стекла, вскоре выяснилось, что возможности использования этой технологии выходят далеко за пределы стекольного сектора. Использование этой инновационной технологии совместно с разработкой новой конструкции системы установило новые стандарты в сортировке металлов, в частности цветных металлов. Благодаря этой технике материалы, который прежде считались несортируемыми, теперь могут успешно разделяться.

Принцип рентгеновской флуоресценции

Рентгеновская трубка испускает лучи (так называемое первичное рентгенофлуоресцентное излучение), которые воздействуют на фрагмент металла. В зависимости от состава этого фрагмента это воздействие ведет к испусканию из него характерных рентгеновских лучей (так называемое вторичное рентгенофлуоресцентное излучение). Это излучение, исходящее от фрагмента металла,

загрязненные или неразличимые по цвету фрагменты меди и латуни. То же самое, конечно, эта технология позволяет делать и с металлами одного цвета или похожих цветов. Благодаря этому уникальному механизму распознавания можно рассортировывать по элементарному составу также смеси серых тяжелых металлов. Логика сортировки тоже не имеет границ. Так, например, в качестве критериев сортировки может установ-

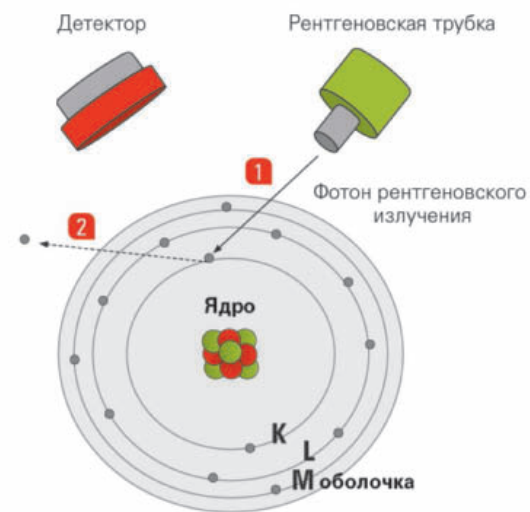
Нержавеющие стали на основе никеля могут быть отсортированы от нержавеющей сталей без содержания никеля

зависит от его состава. Каждый элемент периодической таблицы Менделеева имеет уникальную и индивидуальную энергетику и может быть таким образом целенаправленно распознан. Если, например, облучается фрагмент чистой меди, то из него эмитируется излучение только с энергией, характерной для меди. При облучении же фрагмента латуни определяется типичное излучение меди и цинка. Это излучение детектируется и оценивается при помощи специальных датчиков. Благодаря этой технологии становится возможным сортировать смеси металлов на основе их элементарного состава. Большое преимущество XRF-технологии, помимо такого распознавания, в том, что результаты сортировки не зависят от цвета или степени загрязненности металлов. В отличие от сортировки с применением видеокамеры, при данной технологии также могут безошибочно распознаваться и рассортировываться

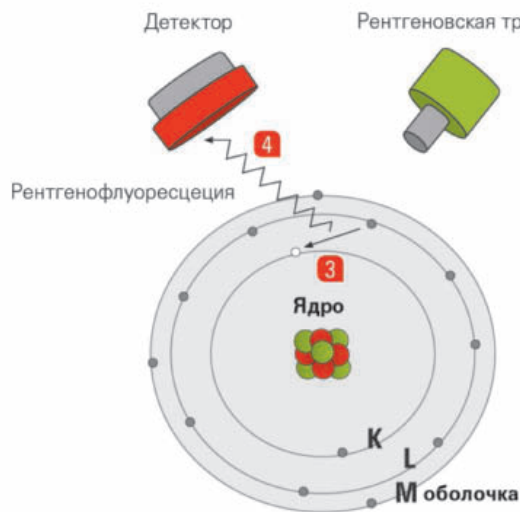
ливаясь один элемент, несколько элементов или соединение из двух или нескольких элементов. Также можно варьировать пограничные значения/чувствительность для каждого конкретного элемента.

Примеры применения

Возможности применения XRF-технологии в сортировке металлов многообразны. Например, она позволяет отсортировать нержавеющие стали на основе никеля от нержавеющей сталей без содержания никеля (то же самое относится и к нержавеющей сталям на основе молибдена), выделять золото, серебро, платину и другие ценные металлы из смеси старого лома, отделять алюминий от тяжелых металлов, а также рассортировывать отдельные тяжелые металлы на чистые фракции. В этой связи следует более подробно рассмотреть сортировку смеси Zorba:

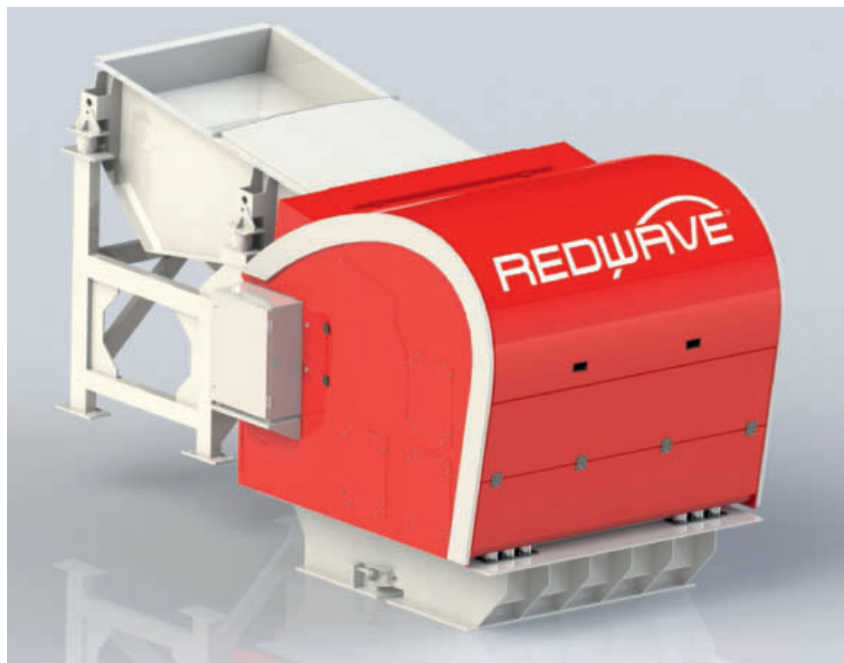


- 1 Рентгеновская трубка испускает фотоны в направлении исследуемого материала.
- 2 Электрон выбивается со своей орбиты, образуя дырку.

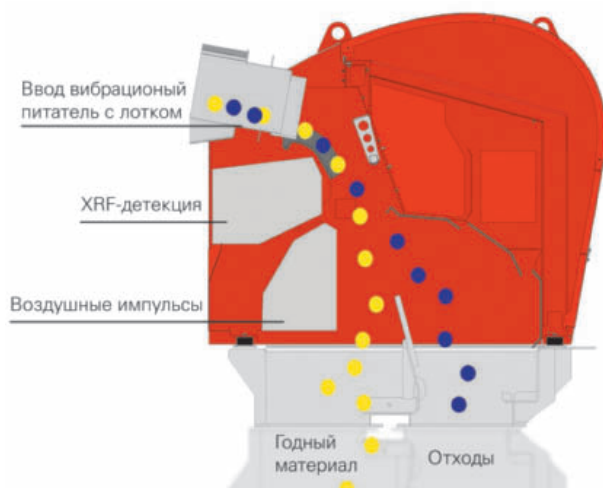


- 3 Электрон из внешней ядерной оболочки занимает место выбитого электрона, закрывая дырку.
- 4 Избыточная энергия испускается в виде вторичного рентгеновского излучения.

3 Принцип действия рентгеновской флуоресценции



4 ▲
REDWAVE XRF –
принцип действия



Zorba как правило имеет следующий состав: > 70 % алюминия, латуни, цинка, меди, железа, нержавеющей стали в различных пропорциях, а также сопутствующие металлы, такие как свинец, сплавы серебра, и т.д. Благодаря технологии REDWAVE XRF можно четко рассортировать все составляющие части смеси, в том числе и алюминий по содержанию в сплавах с ним меди, цинка и железа. На первом этапе сортировки все металлы, не содержащие в своем составе алюминия, отделяются, в результате чего образуются две фракции – тяжелых металлов и с содержанием алюминия. После чего тяжелые металлы последовательно рассортировываются в независимо организованном производственном процессе, где высококачественные и особо ценные металлы, такие как медь, латунь, цинк, нержавеющая сталь и другие, разделенные по сортам, передаются в качестве вторичного сырья на дальнейшую переработку. Теперь можно перейти к сортировке алюминиевой фракции, выделенной на первом этапе. На основе распознавания в составе алюми-

ниевых сплавов меди, цинка и железа, эти сплавы соответственно отсортировываются. Выделенная фракция чистого алюминия соответствует уровню качества первичного сырья 6061 и может быть также отправлена непосредственно на переработку. С применением данного процесса ценные тяжелые металлы не приходится сортировать вручную или экспортировать в страны с дешевой рабочей силой для того, чтобы выделить алюминиевую фракцию с высокой степенью чистоты. Подобно сортировке смеси ZORBA, также может рассортировываться смесь ZURIK. Сначала она освобождается от металлов, вредных или нежелательных для дальнейшей переработки нержавеющей стали. Таким образом могут отсортировываться медь, латунь, свинец, олово, цинк и т.д., в результате чего образуются две фракции – фракция нержавеющей стали и фракция смеси прочих металлов. Фракция смеси металлов может, как описано выше, в автономном процессе рассортировываться дальше для выделения ценных фракций металлов, таких как медь и латунь. Фракция нержавеющей стали может рассортировываться в зависимости от компонентов, входящих в состав соответствующих сплавов (например, возможно положительное разделение нержавеющей сталей на основе никеля и на основе молибдена).

Резюме

Помимо высокой производительности и чистоты, большими преимуществами технологии сортировки на основе рентгенофлуоресценции по сравнению с другими сортировочными технологиями, например, с использованием видеокамер или рентгеновского просвечивания, являются гибкость и разнообразие возможностей использования. Техника рентгенофлуоресценции очень многогранна и не ограничена одним классом материалов или применением. В сравнении с другими технологиями она не подвержена негативному влиянию влажности, загрязнения поверхности фрагментов или ее окраски, эти факторы не оказывают какого-либо значительного воздействия на распознавание. Благодаря процессам сортировки образуются фракции металлов с высокой степенью чистоты, которые могут быть напрямую и выгодно проданы. Учитывая текущие доходы от продажи восстановленных металлов, время окупаемости установки, включая расходы на персонал и эксплуатацию, при сортировке смеси ZORBA составляет менее одного года. Гибкость XRF-технологии и продуманная логика сортировки позволяют мгновенно реагировать на изменения в сортировочных процессах. Большое разнообразие этапов сортировки может осуществляться на одном и том же агрегате при использовании различных предварительно установленных сортировочных программ. Видеоролик, демонстрирующий описанный выше процесс сортировки, можно посмотреть по следующей ссылке: <https://www.youtube.com/watch?v=yDRuguPfsvs>
www.redwave.at

ECOMONDO

THE GREEN TECHNOLOGIES EXPO



noorcommunication.it

Organizzatori / Organized by



Parallelo c / Contemporary with

key energy key Wind



Под патронатом / With the patronage of



3-6 НОЯБРЯ
2015 ГОДА

СО ВТОРНИКА ПО ПЯТНИЦУ
РИМИНИ-ИТАЛИЯ

18-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ПО
РЕКУПЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ И МАТЕРИАЛОВ И
УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

03RD.06TH

NOVEMBER 2015 RIMINI-ITALY

19TH INTERNATIONAL TRADE FAIR OF
MATERIAL & ENERGY RECOVERY AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

WWW.ECOMONDO.COM

Для получения любой информации, а также чтобы запросить бесплатную VIP CARD, обращайтесь к контактному лицу по России: / For info and requests for free VIP CARDS please contact: Итало-Российская Торговая Палата в Италии: Ирина Назарова, Nižnij Kislovskij pereulok, 1 – 125009 Mosca - Tel. 007 495 9896 816 - Fax 007 495 9896 816 - irina.nazarova@ccir.it_ccir@mosca.ru - www.ccir.it



Электрическое трио: экологическая чистота, эффективность, большой запас энергии

- ▶ Будущее за электрическими средствами передвижения. Машины с электроприводом пользуются все большей популярностью. Не является исключением и турецкий рынок, где все более востребованы альтернативные технологии привода.

С 2010 года интересы компании Terex Fuchs на турецком рынке активно представляет местный дилер Yuraterex. В связи с огромной разницей в цене дизельного топлива и электроэнергии в Турции большим спросом пользуются альтернативные технологии привода. Трио машин RHL880 D XL-trac, RHL860 D XL-trac и MHL820 D марки Terex Fuchs обеспечивает тройную выгоду, в основе которой – продуманная концепция максимально эффективного использования преимуществ электропривода.

Машины с электроприводом: убедительные характеристики, низкие затраты на энергию

Несмотря на свою высокую мощность, эти машины выгодно отличаются от собратьев с дизельным приводом низкими затратами на электроэнергию. RHL880 D Электрическое трио XL-trac – самая большая машина с электроприводом, когда-либо использовавшаяся в Турции.

Она обладает впечатляющим показателем общей мощности – около 280 кВт. Ее убедительное преимущество при эксплуатации в портах – низкое потребление энергии (в среднем 84 кВт/ч по результатам контроля 300 часов работы).

Дополнительным преимуществом, помимо низких затрат на энергию, являются низкие затраты на техническое обслуживание благодаря отсутствию дизельного двигателя. Кроме того, машины с электроприводом задают новые стандарты и с точки зрения гибкости применения: их можно использовать в портах, пунктах сбора металлолома и даже в закрытых цехах.

Низкий уровень теплоотдачи, шума и вредных выбросов делает эти машины универсальными в применении. Благодаря значительной длине кабеля можно быстро менять место работы машины, а непосредственное подключение к источнику тока избавляет от необходимости в перерывах на дозаправку или зарядку аккумуляторов.

www.terex-fuchs.com



▲ Убедительное преимущество RHL880 D XL-trac (общая мощность около 280 кВт) – низкое потребление энергии: при выполнении сложных портовых работ в течение более чем 300 часов машина в среднем потребляла 84 кВт/ч

Технические характеристики и оснастка RHL880 D XL-trac

Масса в снаряженном состоянии ▶ 95 т.

Двигатель ▶ Машина RHL880 D XLtrac оснащена высокоэффективным электроприводом, позволяющим экономить много энергии. Мощность главного привода – 250 кВт, общая мощность машины – 280 кВт.

Кабина ▶ Положение кабины машиниста плавно регулируется по высоте с помощью гидравлического привода. Ходовая тележка высотой 7 м со встроенным пилоном обеспечивает 12-метровую высоту обзора, что гарантирует надежный визуальный контроль ситуации на судне.

Погрузочно-разгрузочное устройство ▶ Коленчатая или прямая стрела длиной 23 м.

Ходовая тележка ▶ Мобильная гусеничная ходовая тележка XL-trac с 800-миллиметровыми траками обеспечивает большую опорную поверхность и впечатляющую грузоподъемность во всех направлениях.

Переваливаемый груз ▶ Металлолом, навалочный груз

Производительность перевалки ▶ 300 т смешанного металлолома в час

Навесной инструмент ▶ Многочелюстной грейфер объемом 1,5 м³

Длительность цикла ▶ 18–22 с при 90-градусном повороте



▲ Средняя потребляемая мощность RHL860 D XL-trac при перевалке металлолома еще меньше – 53 кВт/ч. С высоты 10 м машинист может надежно контролировать груз и ситуацию за бортом судна

Технические характеристики и оснастка RHL860 D XL-trac

Масса в снаряженном состоянии ▶ 65 т.

Двигатель ▶ Эффективный электродвигатель с минимальными затратами на энергию: главный привод – 160 кВт, общая мощность – 186 кВт.

Кабина ▶ Положение кабины машиниста плавно регулируется по высоте с помощью гидравлического привода. Благодаря ходовой тележке высотой 5 м со встроенным пилоном машинист может контролировать ситуацию с высоты 10 м.

Погрузочно-разгрузочное устройство ▶ Рабочий радиус машины с коленчатой или прямой стрелой достигает 18 м – идеально подходит для портовых работ.

Ходовая тележка ▶ Мобильная гусеничная ходовая тележка XL-trac (с 800-миллиметровыми гусеничными траками) гарантирует устойчивость даже при максимальном вылете.

Переваливаемый груз ▶ Металлолом, навалочные грузы, крупногабаритные упаковочные единицы, поддоны, целостные конструкции.

Производительность перевалки ▶ 300–350 т угля в час

Навесной инструмент ▶ Многочелюстной грейфер объемом 1 м³ или двухчелюстной грейфер объемом 3,5 м³

Длительность цикла ▶ 16–18 секунд



▲ Машина MHL820 D оснащена автономным блоком питания, поэтому может работать без подключения к источнику тока. В среднем она потребляет 40 кВт/ч

Технические характеристики и оснастка MHL820 D

Масса в снаряженном состоянии ▶ 19,7 т.

Двигатель ▶ Машину MHL820 D приводит в действие высокоэффективный электродвигатель (главный привод – 75 кВт, общая мощность – 100 кВт), отличающийся высокой энергоэффективностью.

Кабина ▶ Положение кабины регулируется по высоте с помощью гидравлического привода; высота обзора 5,2 м позволяет держать под визуальным контролем ситуацию во всей рабочей зоне. Это ускоряет работу и делает ее более безопасной.

Погрузочно-разгрузочное устройство ▶ Прямая стрела коробчатого типа, максимальная длина 10,4 м.

Ходовая тележка ▶ Благодаря 30-метровому кабелю на барабане ходовую тележку можно быстро и удобно перемещать с места на место.

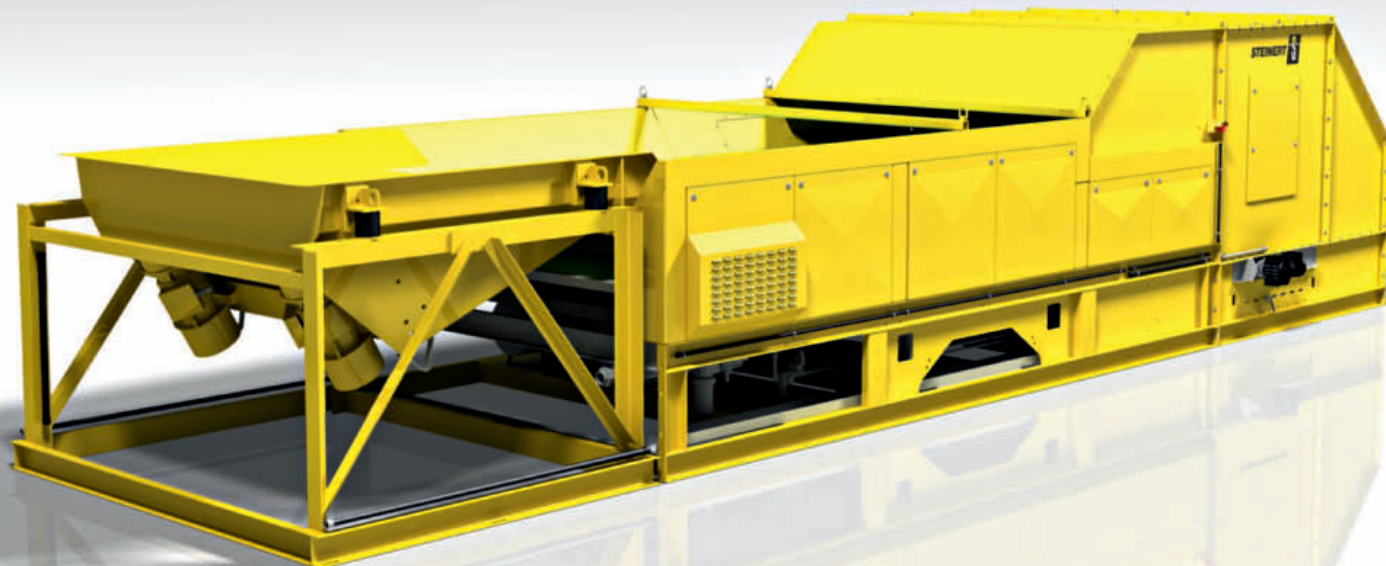
Автономный блок питания ▶ Применение автономного блока питания позволяет перемещать машину, не подключая ее к сети энергоснабжения.

Переваливаемый груз ▶ Металлолом

Производительность перевалки ▶ 60–75 т легкого металла в час

Навесной инструмент ▶ Многочелюстной грейфер объемом 0,4 м³

Длительность цикла ▶ 18–20 секунд



Сенсорная технология в обработке шлаков от сжигания отходов

- ▶ Сегодня потребности области переработки шлаков от сжигания не ограничиваются традиционной технологией с использованием магнитов. Возникают вопросы, каким образом можно улучшить качество шлака и как восстановить из него больше металлов и прочих ценных веществ. Одно из решений по улучшению качества и добычи большего количества ценных металлов из шлаков от сжигания предлагает технология сортировки на основе датчиков (сенсорная технология сортировки).

В ходе многочисленных дискуссий на тему доступности и увеличивающегося спроса на первичное и вторичное сырье, а также растущего спроса на качественное сырье, получаемое из перерабатываемых материалов, также повышаются требования к технологиям, использу-

емым было поставлено более 3500 единиц такого оборудования. Результатом этого многолетнего опыта стали надежность и длительный срок службы продукции STEINERT NES – качества, высоко ценимые клиентами предприятия. Только в области переработки шлаков используются более 600 установок STEINERT NES с эксцентричной полюсной системой. Компания тесно сотрудничает со своими клиентами, обмениваясь с ними информацией и опытом. Это сотрудничество, наряду с многолетним опытом в производстве и монтаже полюсных барабанов, позволило фирме STEINERT выйти на новый уровень с разработкой мелкополюсной системы 6119, роторы которой имеют 19 пар полюсов. Теперь появилась возможность повысить скорость вращения роторов в этой системе с 2600 до 3000 оборотов в минуту при сохранении их эксцентричного расположения. Одним из клиентов, первым введших в эксплуатацию эту установку нового поколения STEINERT NES, является фирма Stork Umweltdienste GmbH из Магдебурга. Stork – один из пионеров в области обработки шлаков. При помощи улучшенной версии мелкополюсной системы STEINERT клиенты могут добиваться более высокого качества отделения цветных металлов, в том числе и в диапазоне

Извлекаются гранулы размерами менее 3 миллиметров

щимся в процессах переработки. Хорошие цены на рынке вторичного сырья стимулируют предприятия, занимающиеся переработкой шлаков, также к добыче металла с размером гранул менее 3 миллиметров.

Классика

С 1987 года фирма STEINERT занимается изготовлением сепараторов цветных металлов на основе вихревых токов (STEINERT NES) с эксцентричной полюсной системой. С течением лет эта патентованная конструкция многократно улучшалась и оптимизировалась. На данный момент покупате-

размеров гранул менее 3 миллиметров в диаметре. Помимо области переработки шлаков новая полусная система может найти применение и в других областях в секторе работы с мелкими гранулами.

Вступление в строй сенсорной технологии

Текущая тенденция в переработке шлаков от сжигания отходов направлена на оптимизацию процессов и расширение возможностей, а также на полное переоборудование существующих перерабатывающих мощностей с целью внедрения новейшей сенсорной технологии. Это развитие учитывает как требования к качеству шлаков от сжигания отходов и их составу, так и потребности во вторичном сырье и сохранении природных ресурсов. Методы переработки, обеспечивающие выделение из шлаков от сжигания отходов только черных металлов, алюминия, меди и бронзы, уже не соответствуют сегодняшнему технологическому уровню. Помимо классических способов переработки шлаков посредством предварительной классификации, ручной сортировки, воздушной сепарации, сепарации при помощи магнитов и вихревых токов, на первое место постепенно выходят технологии, позволяющие выявлять любые свободные содержащиеся в шлаке ценные металлы, и прежде всего ISS-технология, помогающая детектировать высококачественную сталь.

Индукционно-сортировочные системы (ISS) способны определять посредством специально настроенных датчиков частицы высококачественных сталей, содержащиеся в шлаках от сжигания мусора, и отделять их от общей массы. Эффективность извлечения металлов намного превышает 90% при очень высоком уровне чистоты выделяемого продукта. С точки



◀ Шлак от сжигания отходов

зрения технологического процесса, эти агрегаты используются после упомянутых выше предварительных этапов классической переработки шлака. Благодаря этому в частности облегчается модернизация существующих предприятий путем добавления дополнительного этапа к уже существующим. В большинстве случаев затраты на приобретение ISS-технологии и соответствующего оборудования окупаются уже в течение одного-двух лет.

Применение ISS-технологии в секторе переработки шлаков от сжигания отходов имеет два очевидных эффекта. Во-первых, достигается цель изготовления высококачественного шлака, практически свободного от металлических включений. И во-вторых, выделение из шлаков ценных металлов открывает еще один выгодный путь приращения стоимости в области переработки шлаков от сжигания отходов. Также не стоит упускать из внимания и другие преимущества, такие как упомянутые выше вклад в сохранение природных ресурсов и предоставление вторичного сырья металлообрабатывающей промышленности.

www.steiert.de

▼ Сепаратор цветных металлов на основе вихревых токов (STEINERT NES)



THE GREEN RECYCLER



Fuel saving & environmental friendly

- low consumption: save fuel
- alternative electric drive with eGreen technology

Powerful & versatile


- 4,2 t load at 12 m reach
- crawler undercarriage and stationary set-up possible

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



 **SENNEBOGEN**
Maschinenfabrik GmbH
Sennebogenstraße 10
94315 Straubing, Germany
↪ alfred.endl@sennebogen.de

