

# recovery

Recycling Technology Worldwide

**NEW**

## Active CLEAN

**SLAG  
PROCESSING  
WITHOUT  
CLEANING**

THE NEW SPALECK  
Active CLEAN VIBRATORY FEEDER



**100%**  
CLEAN  
PERFORMANCE

**100%**  
MATERIAL  
DISTRIBUTION

**WATCH IT  
NOW!**



**SPALECK**<sup>®</sup>

FORWARD THINKING. SINCE 1869.

www.spaleck.de

### WASTE

The right combination | Gut kombiniert **24**

### PLASTICS

Ghost net recycling | Geisternetz-Recycling **42**

### PAPER

Automation in the paper sorting process  
Automatisierung in der Papiersortierung **63**

Read our COVER STORY p. 8:  
Processing WIP slag at Heros Sluiskil –  
clean conveying with ActiveCLEAN

Lesen Sie unsere COVER STORY S. 8:  
Aufbereitung von MVA-Schlacke bei  
Heros Sluiskil – sauberes Fördern mit  
ActiveCLEAN

# 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](http://www.recovery-worldwide.com/order) • +49 5241 8090884**





## Newly developed

Dear readers,

In the present issue of recovery an array of interesting articles and interviews on new developments in plant engineering is waiting for you. The article "Processing WIP slag at Heros Sluiskil – clean conveying with ActiveCLEAN" from page 8 reports on the use of expansion shaft feeding trays for the transport of slag particles. The use of these feeding trays entails advantages, in particular in the processing of moist and sticky material upstream to sorting machines.

Another new development is presented in the article "The right combination" starting on page 24 – a combination of two separation technologies. The interaction of K-classifier and separation layer enables three-component-sorting.

Our authoress, Dr. Brigitte Hoffmann, had the opportunity to take a look at the bio-waste digestion plant of the Kompostec Kompostieranlagen GmbH Dresden, which was completed in January. In the article "The circular economy in practice: sustainable valorization of bio-waste", the plant is described in detail with all its individual processing and utilization steps.

Enjoy your reading of recovery 05/17!

## Neuentwickelt

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

in der vorliegenden recovery erwarten Sie eine Reihe interessanter Reportagen und Interviews über Neuentwicklungen im Anlagenbau. Im Beitrag „Aufbereitung von MVA-Schlacken bei Heros Sluiskil – sauberes Fördern mit ActiveCLEAN“ ab Seite 8 wird über den Einsatz von Spannwellenförderinnen beim Transport von Schlackepartikel berichtet. Gerade bei der Aufbereitung feuchter und klebriger Materialströme vor Sortiermaschinen bringt der Einsatz dieser Förderinnen Vorteile mit sich.

Eine weitere Neuentwicklung wird im Beitrag „Gut kombiniert“ ab Seite 24 vorgestellt – eine Kombination aus zwei Separationstechnologien. Durch das Zusammenspiel von K-Sichter und Trennschicht ist eine Drei-Komponenten-Sortierung möglich geworden.

Unsere Autorin Frau Dr. Brigitte Hoffmann konnte einen Blick in die, im Januar fertiggestellte Bioabfallvergärungsanlage der Kompostec Kompostieranlagen GmbH Dresden werfen. Als Beispiel für gesetzeskonforme Kreislaufwirtschaft wird im Beitrag „Praktizierte Kreislaufwirtschaft: Bioabfall nachhaltig verwerten“ die Anlage mit ihren einzelnen Aufbereitungs- und Verwertungsschritten detailliert beschrieben.

Viel Spaß bei der Lektüre der recovery 05/17 wünscht

*Petra Strunk*

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

## Newsletter



Subscribe here:  
[www.recovery-worldwide.com](http://www.recovery-worldwide.com)

Receive the perfect companion for the recycling industry every two months!



Credit/Quelle: Dr. Brigitte Hoffmann

### spotlight

Recycling Conference "The Recyclables Turnaround" Recyclingkonferenz „Wertstoffwende“	4
New head of technical center (Rheumum) Neuer Leiter des Technikums	5
18 <sup>th</sup> International Automobile Recycling Congress IARC 2018 18. Internationaler Automobil-Recycling- Kongress IARC 2018	6

### coverstory

Processing WIP slag at Heros Sluiskil – clean conveying with ActiveCLEAN Aufbereitung von MVA-Schlacke bei Heros Sluiskil – sauberes Fördern mit ActiveCLEAN	8
---	---

### sewage sludge recovery

Heartbeat Technology in the water/wastewater industry Micropilot FMR5x (Endress+Hauser) Heartbeat Technology in der Wasser-/ Abwasser-Industrie Micropilot FMR5x	14
---	----

### refrigerator recovery

New refrigerator recycling plant successfully starts up at AO Recycling (Andritz) Neue Recyclinganlage für Kühlschränke bei AO Recycling	16
---	----

### metal recovery

Aluminum recycling with TOMRA Sorting Solutions at Centro Rottami/Italy Aluminium-Recycling mit TOMRA Sorting Solutions im Centro Rottami/Italien	18
Modern recycling with electric drive always in balance (Sennebogen) Modernes Recycling mit Elektroantrieb stets in Balance	21

### waste recovery

The right combination (JOEST) Gut kombiniert	24
Update for fast-running shredders: more power, more output, more environmentally friendly (Doppstadt) Update für schnelllaufende Zerkleinerer: mehr Kraft, mehr Output, mehr Umweltschutz	29
Magnetic filter for paper pulp (Goudsmit) Magnetfilter für Papierbrei	31

### bio waste recovery

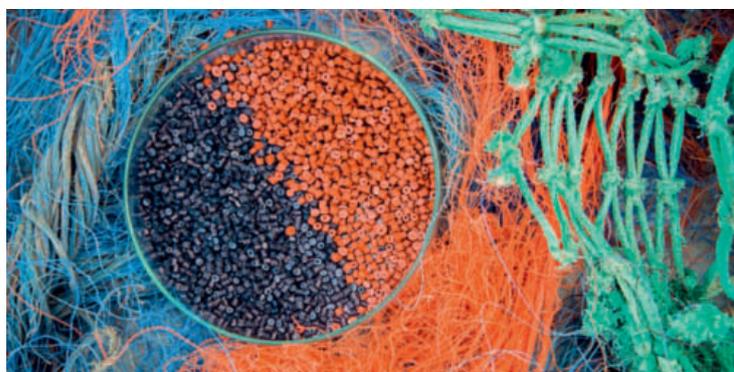
The circular economy in practice: sustainable valorisation of bio-waste (Kompotec) Praktizierte Kreislaufwirtschaft: Bioabfall nachhaltig verwerten	36
---	----

## Sustainable valorization of bio-waste

A technical excursion provided the AT Recovery editorial team with the opportunity of visiting the bio-waste fermentation plant commissioned in January 2017 and operated by KOMPOTEC Kompostierungsanlagen GmbH Dresden. This company is part of the Eggersmann Group, which possesses many years of extensive experience in the construction and operation of composting and fermentation plants, including one in Gütersloh, for example. The company was awarded the contract for construction and operation of the new facility.

## Bioabfall nachhaltig verwerten

Im Rahmen einer Fachexkursion erhielt die Redaktion der AT Recovery die Möglichkeit zu einer Werksbesichtigung der im Januar 2017 in Betrieb gegangenen Bioabfallvergärungsanlage der KOMPOTEC Kompostierungsanlagen GmbH Dresden. Das Unternehmen gehört zur Eggersmann Gruppe, die über langjährige, umfangreiche Erfahrungen in der Errichtung und im Betrieb von Vergärungsanlagen, beispielsweise in Gütersloh, verfügt. Es wurde mit der Errichtung und dem Betrieb der Anlage beauftragt.



Credit/Quelle: Katharina Remiorz

## "Fishing for Litter"

Every year, more and more waste ends up in our seas, with a devastating impact on marine flora and fauna. Working together with fishermen on the North and Baltic Seas, NABU, Germany's Nature and Biodiversity Conservation Union, launched the "Fishing for Litter" project in 2011. Main objective to the project is retrieval of marine litter cached by chance during ordinary fishing and environmentally sound disposal onshore. But what happens then with the waste from the sea?

## „Fishing for Litter“

Jedes Jahr gelangen mehr Abfälle in die Meere und haben verheerende Auswirkungen auf die marine Flora und Fauna. Gemeinsam mit Fischern an der Nord- und Ostsee hat der NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V. im Jahr 2011 das Projekt „Fishing for Litter“ gestartet. Dabei bergen Fischer während der gewöhnlichen Fischerei Abfälle aus dem Meer und entsorgen diese an Land. Doch was passiert dann mit dem Meeresabfall?





## plastics recovery

- rPET packaging trend (Erema)  
rPET-Verpackungstrend **33**
- Vecoplan® supports ghost net recycling  
with its processing technology  
Vecoplan® unterstützt mit Aufbereitungstechnik  
Geisternetz-Recycling **42**
- PET Flakes in Highest Quality with Sesotec  
multi-sensor sorting systems (Sesotec)  
PET-Flakes in höchster Qualität mit Multi-  
Sensorsortiersystemen **48**
- “Fishing for Litter” – Sorting Analysis and Material  
Testing of Plastic Waste from the Sea  
„Fishing for Litter” – Sortieranalyse und werkstoffliche  
Prüfung von Kunststoffabfällen aus dem Meer **50**

## paper recovery

- Automation of systems as well as optimization  
of the paper sorting process (Redwave)  
Anlagenautomatisierung und Optimierung  
in der Papiersortierung **63**
- Imprint  
Impressum **49**



**QUALITY INSIDE:  
made by ZFE**

# HÖHER HINAUS

- > Einfach Ausschütthöhe bestimmen
- > Einfach Messervarianten angeben
- > Einfach Schnittbreite festlegen
- > Einfach Füllmenge festsetzen

Hochkippschaufeln von ZFE  
Einfach besser.

 **+49(0)7841-2057-27**



Credit/Quellen: Spaleck

## Cover picture

SPALECK's **ActiveCLEAN** Vibratory Feeder is the new benchmark for the processing of wet and sticky materials. This self-cleaning system feeder distributes the material in an optimal way. **ActiveCLEAN** actively prevents the caking and sticking to the feeder. Downtime due to cleaning is completely eliminated. A small investment that pays out directly!

Die **ActiveCLEAN** Förderrinne von SPALECK ist der neue Maßstab beim Aufbereiten feuchter und klebriger Materialströme. Das selbstreinigende System gibt das Aufgabematerial optimal weiter. Das Besondere dabei: Die **ActiveCLEAN** verhindert aktiv ein Anbacken und Verkleben. Stillstand und Reinigungsaufwand entfallen komplett. Eine kleine Investition, die sich direkt bezahlt macht!

[www.spaleck.de/activeclean](http://www.spaleck.de/activeclean)



### ZFE GmbH

Zubehör für Erdbaugeräte  
Am Risisee 15  
D-77855 Achern-Gamshurst



Ein Unternehmen  
der HS-Schoch Gruppe

## Recycling Conference "The Recyclables Turnaround"

► The Secondary Raw Material Workshop Nordhausen will take place on October 26<sup>th</sup> and 27<sup>th</sup>, 2017 celebrating its tenth anniversary. For this reason, this year's event will be held in the Audimax of the University of Applied Sciences (HS) Nordhausen in the form of a "Recycling Conference" with the title "The Recyclables Turnaround" and will be integrated in the celebrations marking the 20 years of existence of the HS Nordhausen.

Central topics of the conference will be:

- Political, economic and social aspects of recycling
- Raw material industry, challenges of secure raw material supplies
- Waste Electrical and Electronic Equipment - Return and Recycling
- Mineral and metal secondary raw materials

The evening event of the first conference day held in the Burggasthof Hohnstein in the Harz mountains provides the participants with the opportunity to get into contact with expert colleagues and to exchange views in a pleasant atmosphere. Further information

<https://www.hs-nordhausen.de/aktuelles/sero-workshop10/>

## Recyclingkonferenz „Wertstoffwende“

► Bereits zum zehnten Mal findet am 26. und 27. Oktober 2017 der Nordhäuser Sekundärrohstoff-Workshop statt. Die diesjährige Jubiläumsveranstaltung wird im Audimax der Hochschule Nordhausen als „Recyclingkonferenz Wertstoffwende“ durchgeführt und ist in die Feierlichkeiten zum 20-jährigen Bestehen der Hochschule Nordhausen integriert.

Zentrale Themen der Konferenz sind:

- Politische, wirtschaftliche und soziale Aspekte des Recyclings
- Rohstoffwirtschaft, Herausforderungen der Rohstoffsicherung
- Elektro- und Elektronikaltgeräte – Rückführung und Recycling
- Mineralische und metallische Sekundärrohstoffe

Participants of the 9<sup>th</sup> Secondary Raw Material Workshop Nordhausen 2016

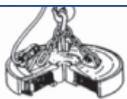
Teilnehmer des 9. Nordhäuser Sekundärrohstoff-Workshops 2016

Photo: HS Nordhausen



Die Abendveranstaltung am ersten Konferenztag im Burggasthof Hohnstein im Harz bietet Ihnen die Möglichkeit in angenehmer Atmosphäre mit Fachkollegen in Kontakt zu kommen und sich auszutauschen. Weitere Informationen: <https://www.hs-nordhausen.de/aktuelles/sero-workshop10/>

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



Rundmagnet



Trommelmagnet



Kopolmagnet



Blockmagnet



Überbandmagnet

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

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

Spezial-Reparaturwerkstatt

Service: Kostenlose Abholung und Lieferung

Garantie: 24 Monate

## New head of technical center

► Dr. Georg Martin Ehlers studied biology and chemistry at the University Duisburg-Essen followed by a doctorate in the field of organic chemistry. His dissertation entitled “Simulation of Supramolecular Systems” deals with the development of ligands, nanomaterials and molecular probes. As a scientific associate in the area of research and development, he has already gained experience in coordinating scientific projects and also taken part in various collaborative research centers.

Dr. Ehlers is looking forward to exciting new projects at RHEWUM. Together with his team he will be responsible for screening analysis, designs of machinery types and the field of research and development.

## Neuer Leiter des Technikums

► Dr. Georg Martin Ehlers studierte an der Universität Duisburg-Essen Biologie und Chemie mit anschließender Promotion im Bereich „Organische Chemie“. Seine Dissertation mit dem Titel „Simulationen Supramolekularer Systeme“ befasst sich mit der Entwicklung von Liganden, Nanomaterialien und molekularen Sonden. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Forschung und Entwicklung sammelte er bereits Erfahrung in der Koordination wissenschaftlicher Projekte und wirkte in verschiedenen Sonderforschungsbereichen mit. Dr. Ehlers freut sich auf spannende, neue Aufgaben bei RHEWUM. Zusammen mit seinem Team wird er zukünftig für Siebanalysen, die Auslegung von Maschinentypen und den Bereich Forschung und Entwicklung zuständig sein.

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



◀ Since July 2017, Dr. Georg Martin Ehlers has been the new head of RHEWUM's technical center.

Dr. Georg Martin Ehlers leitet seit Juli 2017 das Technikum der RHEWUM GmbH.

Credit/Quelle: Rhewum

## Individuelle Förderanlagen

**KÜHNE**<sup>®</sup>  
FÖRDERANLAGEN  
Lommatzsch · Dresden  
Tel.: (03 52 41) 82 09-0  
Fax: (03 52 41) 82 09-11  
[www.kuehne.com](http://www.kuehne.com)

Gurtbandförderer    Plattenbänder    Aufgabe- und Dosierbunker    Kettengurtförderer

## 18<sup>th</sup> International Automobile Recycling Congress IARC 2018

► The 18<sup>th</sup> International Automobile Recycling Congress IARC 2018 organized by ICM AG will be held from March 14–16, 2018 in the Vienna Marriott Hotel in beautiful Vienna/Austria. Over 250 delegates from industry, authorities and academia will discuss and present news and challenges of the manufacturing and end-of-life vehicle (ELV) business. The congress will bring together the various links in the ELV recycling chain such as car manufacturers, metal and plastic scrap traders, recyclers, shredder operators and policy-makers from all over the world.

Topics of the congress:

- Benefits of the circular economy for car manufacturers and recyclers
- Country reports and updates on new laws and regulations regarding take-back quotas
- Safety aspects of collection and recycling of electric vehicle (cars, trucks, buses, bikes)
- Update on future cars and its impact on recycling
- Autonomous driving vehicles impact on car recycling
- Next generation recycling processes and equipment
- Innovations in dismantling, shredding and sorting
- How to recycle new materials used in future cars
- Recycling of batteries and other hazardous components
- Reuse & refurbishment – How about data security?

The congress program includes also tech box talks.

A large exhibition area is integrated into the conference facilities, where vendors meet their clients. Cocktail receptions and a networking dinner create an excellent atmosphere to get in touch with business partners and colleagues. The congress is also organizing plant tours to Müller-Guttenbrunn - Metran & MBA Polymers Austria, Gebrüder Gratz GmbH – Gratz Recycling GmbH – G&S Metallwerk GmbH and ENAGES Energie- und Abfallverwertungs Gesellschaft m.b.H.

Call for papers

The organizers have launched a call for papers and invite interested authors to submit their proposal before September 30, 2017.

For more information please contact:

ICM AG  
Angela Dornbierer  
Schwaderhof 7  
5708 Birrwil, Switzerland  
Phone: +41 62 785 10 00  
Fax: +41 62 785 10 05  
info@icm.ch  
[www.icm.ch](http://www.icm.ch)



## 18. Internationaler Automobil-Recycling-Kongress IARC 2018

► Der 18. Internationale Automobil-Recycling-Kongress IARC 2018, organisiert von der ICM AG, findet vom 14. bis 16. März 2018 im Marriott Hotel in Wien/Österreich statt.

Über 250 Delegierte aus Industrie, Behörden und Hochschulen diskutieren und präsentieren Neuheiten und Herausforderungen des Automobilbaus sowie des Automobilrecyclings (ELV). Der Kongress bringt die verschiedenen Akteure in der ELV-Recyclingkette wie Autohersteller, Metall- und Kunststoffschrotthändler, Recycler, Schredderbetreiber und Politiker aus aller Welt zusammen.

Themen des Kongresses:

- Vorteile der Kreislaufwirtschaft für Automobilhersteller und -recycler
- Länderberichte und Informationen zu neuen Gesetzen und Vorschriften über Rücknahmekonten

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](mailto:leiblein@leiblein.de)  
Internet: <http://www.leiblein.de>

An illustration of a water treatment plant with several large blue rectangular tanks and a large waterfall of water cascading into a pool. A red lifebuoy is floating in the water.

- ▶ Sicherheitsaspekte der Sammlung und des Recyclings von Elektrofahrzeugen (Autos, Lastwagen, Busse, Fahrräder)
- ▶ Autos der Zukunft und deren Auswirkungen auf das Recycling
- ▶ Autonome Fahrzeuge beeinflussen das Autorecycling
- ▶ Recyclingprozesse und Anlagen der nächsten Generation
- ▶ Innovationen bei der Demontage, Schreddern und Sortierung
- ▶ Wie recycelt man neue Materialien, eingesetzt in Autos der Zukunft?
- ▶ Recycling von Batterien und anderen gefährlichen Komponenten
- ▶ Wiederverwendung und Sanierung - wie verhält es sich mit der Datensicherheit?

Außerdem beinhaltet das Kongressprogramm auch Tech-Box-Gespräche.

Eine große Ausstellungsfläche ist in die Konferenz integriert, wo die Verkäufer ihre Kunden treffen. Cocktail-Empfänge und ein Networking-Dinner schaffen eine ausgezeichnete Atmosphäre, um sich mit Geschäftspartnern und Kollegen in Verbindung zu setzen. Der Kongress organisiert auch Werksführungen zu Müller-Guttenbrunn - Metran & MBA Polymere Österreich, Gebrüder Gratz GmbH - Gratz Recycling GmbH - G & S Metallwerk GmbH und ENAGES Energie- und Abfallverwertungs Gesellschaft m. b. H.

Call for papers

Die Organisatoren haben einen call for papers gestartet und interessierte Autoren eingeladen, ihren Vortragsvorschlag vor dem 30. September 2017 einzureichen.

Weitere Informationen

ICM AG

Angela Dornbierer

Schwaderhof 7

5708 Birrwil, Schweiz

Telefon: +41 62 785 10 00

Fax: +41 62 785 10 05

info@icm.ch

## WE DRIVE THE CIRCULAR ECONOMY.



Whether it is inhouse, post-consumer or bottle recycling: you can only close loops in a precise and profitable way if machines are perfectly tuned for the respective application. Count on the number 1 technology from EREMA when doing so: over 5000 of our machines and systems produce around 14 million tonnes of high-quality pellets like this every year – in a highly efficient and energy-saving way.

That's Careformance!

CAREFORMANCE  
We care about your performance.

**EREMA**<sup>®</sup>  
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS

## Processing WIP slag at Heros Sluiskil – clean conveying with ActiveCLEAN

- ▶ Processing slag from waste incineration plants (WIP), that means drying, crushing, screening, sorting, classifying – and conveying the slag. Despite drying in air, slag from waste incineration plants still contains 16–19% residual moisture. When being conveyed, it tends to stick and cake. These characteristics have an adverse effect on sorting efficiency, especially in NF sorting plants.

## Aufbereitung von MVA-Schlacke bei Heros Sluiskil – sauberes Fördern mit ActiveCLEAN

- ▶ Aufbereitung von MVA-Schlacke, das bedeutet Trocknen, Brechen, Sieben, Sortieren, Sichten – und Fördern. Die Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen enthält trotz Lufttrocknung immer noch eine Restfeuchte von 16–19%. Während des Aufbereitungsprozesses neigt sie zum Verkleben und Anbacken. Eigenschaften, die sich vor allem in den NE-Sortieranlagen negativ auf das Sortierergebnis auswirken.

**G**erben Jaspers and his team from Heros Sluiskil sought a solution to this problem. Heros is a leading company in processing of waste incineration slag in the Benelux countries. The around 45-hectare company site in Sluiskil/Netherlands lies around 30 km west of Antwerp. In 2012, Remex Mineralstoff GmbH took over Heros Sluiskil. Around 100 people are currently employed at the site. About 700 000 t slag from the Netherlands and Belgium are processed here on site each year, around 45% of the slag produced in the Netherlands comes to Heros. Thanks to

**G**erben Jaspers von Heros Sluiskil suchte mit seinem Team nach einer Lösung für dieses Problem. Das Unternehmen Heros ist eines der Führenden im Bereich der Aufbereitung von Müllverbrennungsschlacken in den Benelux-Staaten. Das ca. 45 ha große Betriebsgelände im niederländischen Sluiskil liegt ca. 30 km westlich von Antwerpen. In 2012 hat die Remex Mineralstoff GmbH Heros Sluiskil übernommen. Derzeit sind am Standort ca. 100 Mitarbeiter beschäftigt. Pro Jahr werden hier ca. 700 000 t Schlacke aus den Niederlanden und Bel-

1  
Aerial photo  
of Heros Sluiskil

Luftaufnahme  
Heros Sluiskil

Credit/Quelle:  
Christian Dangelmaier, ON AIR



the size of the facility, several million tonnes of slag can be stored on site – a fairly unique situation in the Netherlands. The raw slag delivered remains approx. six weeks on a stockpile – in that time it dries until it has a water content of just 16–19% – only then can it be processed further. The sale of the processed slag is not continuous, depending on the number of infrastructural projects – it is an advantage for Heros to be able to store the processed slag in large quantities. For transport to and from the plant, the company operates its own harbour facilities, at least 90% of all shipments are sent via the waterways.

In the processing of such large quantities of slag, economically interesting quantities of FE and NF metal scrap are recovered. The quantities of the scrap contained justified a separate scrap processing plant, as well as an own separation plant for NF-metal that was also realized in 2016/2017. The separated heavy metals and aluminium can now be handed over directly to smelting furnaces. The processed slag is used in construction projects, e.g. as dry granulate for concrete production or for road construction.

Heros thereby fulfils the obligations of the so-called Dutch “Green Deals to eliminate prejudices against



gien aufbereitet, rund 45 % der in den Niederlanden anfallenden Schlacke kommt zu Heros. Aufgrund der Größe des Geländes dürfen vor Ort mehrere Millionen Tonnen Schlacke gelagert werden – eine ziemlich einzigartige Situation in den Niederlanden.

Die angelieferte, unaufbereitete Schlacke bleibt etwa 6 Wochen auf Halde – in der Zeit trocknet sie, bis sie nur noch einen Wassergehalt von 16–19% aufweist – erst dann kann sie weiterverarbeitet werden. Auch die Abnahme der aufbereiteten Schlacke ist nicht kontinuierlich, je nach Anzahl von Infrastrukturprojekten

– da ist es für Heros von Vorteil, die aufbereitete Schlacke in großen Mengen lagern zu können. Für den An- und Abtransport betreibt das Unternehmen eigene Hafenanlagen, mindestens 90% aller Transporte gehen über die Wasserstraßen.

Bei der Aufbereitung so großer Schlackemengen erhält man wirtschaftlich interessante Mengen an FE- und NE-Metallschrotten. Die Quantitäten der anfallenden Schrotte rechtfertigen eine

▲ 2  
ActiveCLEAN  
in operation

ActiveCLEAN im Einsatz  
Credit/Quelle: Bauverlag

▼ 3  
Transfer of the slag without caking or clumps on the ActiveCLEAN feeder

Anbackungs- und klumpenfreie Weitergabe der Schlacke durch ActiveCLEAN

Credit/Quelle: Spaleck

## About 700 000 t slag from the Netherlands and Belgium are processed here on site each year

the use of HMW-slags”, which means that the slags can be freely used without any restriction.

To meet the prescribed environmental regulations and to improve the quality, Heros has invested a total of 17 mill. €. Besides the metal sorting and the plant for separating the 0–2 mm fine fraction, an investment was made in a new solution for the belt feed to the NF sorting machines.

Talking to Dr Petra Strunk, Editor-in-Chief at the journal recovery, Gerben Jaspers, project manager at Heros Sluiskil, reported on experiences and results of venturing down these new paths.

**recovery:** What problems are encountered during conveying of WIP slag?

**Gerben Jaspers:** The slag has a residual moisture content and tends to stick and agglomerate. For feeding the slag to the NF sorting equipment we have so far used vibrofeeders at the site. We struggled mainly with one problem: The slag cakes to the bottom of the vibrofeeders and has to be removed manually several times per day by one of our employees – otherwise the slag does not spread evenly over the vibrofeeder and the efficiency of the downstream NF sorting is significantly impaired. With around ten vibrofeeders, one operative is employed full-time just with cleaning. Another problem is the agglomeration, that is the slag particles stick together, or even to





4 ▲ *The flip-flow feeder feeds the material to the NF sorting plant*

*Die Spannwellen-förderrinne fördert das Material zu den NE-Sortieranlagen*

Credit/Quelle: Heros Sluiskil

already liberated metal particles. For NF sorting, the particles have to be well distributed and lie separate for detection on the belt. If they are clumped together, the sorting efficiency is correspondingly poor.

**recovery:** Has a solution been implemented to make conveying and sorting the slag more effective?

**Gerben Jaspers:** Heros enquired about vibrofeeders at the company Spaleck. Spaleck responded by presenting its new ActiveCLEAN vibrofeeder to

eigene Schrottaufbereitungsanlage sowie eine eigene Separationsanlage für NE-Metalle, die ebenfalls 2016/2017 realisiert wurde. Die separierten Schwermetalle und Aluminium können direkt an die Schmelzöfen abgegeben werden. Die aufbereitete Schlacke geht in Bauprojekte, z.B. als Dry-Granulat für die Betonherstellung oder in den Straßenbau. Hierbei erfüllt Heros Sluiskil die Verpflichtungen des sogenannten, holländischen „Green Deals zur Beseitigung von Vorurteilen gegenüber dem Einsatz von HMV-Schlacken“, was bedeutet, dass die Schlacke ohne Einschränkung frei einsetzbar ist.

Um die vorgegebenen Umweltauflagen zu erfüllen und Qualität zu verbessern, hat Heros insgesamt 17 Mio. € investiert. Neben der Metallsortierung und der Anlage für die Abtrennung der Feinfraktion 0-2 mm wurde in eine neue Lösung der Bandzuführung zu den NE-Sortiermaschinen investiert.

Gerben Jaspers, Projektmanager bei Heros Sluiskil berichtete im Gespräch mit Dr. Petra Strunk, Chefredakteurin der Zeitschrift recovery, über die Erfahrungen und Ergebnisse beim Beschreiten neuer Wege.

**recovery:** Welche Probleme treten beim Fördern von MVA-Schlacke auf?

**Gerben Jaspers:** Die Schlacke besitzt eine Restfeuchte und neigt zum Anbacken und Agglomerieren. Bei der Zuführung der Schlacke zu den NE-Sortieranlagen haben wir bisher am Standort Schwingförderrinnen eingesetzt. Dabei hatten wir vor allem mit einem Problem zu kämpfen: Die Schlacke backte am Boden der Förderrinnen an und musste deshalb mehrmals täglich per Hand von einem unserer Mitarbeiter entfernt werden – andernfalls verteilte sich die Schla-

**To meet the prescribed environmental regulations and to improve the quality, Heros has invested a total of 17 mill. €**

5 ▶ *Responsible for the realization of the project at Heros: Pieter Deurwaarder, Project Engineer at Heros Sluiskil; Gerben Jaspers, Project Manager Heros Sluiskil, here together with Rainer Elfring, Marketing at Spaleck*

*Für die Realisierung des Projektes bei Heros verantwortlich: Pieter Deurwaarder, Projektingenieur bei Heros Sluiskil; Gerben Jaspers, Projektmanager Heros Sluiskil, hier zusammen mit Rainer Elfring, Marketing Spaleck*

Credit/Quelle: Bauverlag





▲ 6  
**ActiveCLEAN**  
ActiveCLEAN  
Credit/Quelle: Spaleck



▲ 7  
**ActiveCLEAN – view of the flip-flow bottom**  
ActiveCLEAN – Blick auf Spannwellenboden  
Credit/Quelle: Spaleck

us. According to the specialists from Bocholt in Germany, the newly developed vibrofeeder could be the solution to our problems in slag processing. After several talks – the new feeders come at a higher price than the ones we originally enquired about – we came to the conclusion: If the ActiveCLEAN vibrofeeder we were offered fulfilled all the parameters claimed by Spaleck, it would be worth it for us.

**recovery:** That means, you have opted for the ActiveCLEAN?

**Gerben Jaspers:** Now, the feeder came fresh from development, so no long-term experience was available with the ActiveCLEAN from other slag projects. Yet Spaleck was absolutely convinced, so they offered us to

cke nicht gleichmäßig auf der Förderrinne und das Ergebnis der nachgelagerten NE-Sortierung verschlechterte sich signifikant. Bei etwa 10 Schwingförderrinnen ist ein Mitarbeiter schon Vollzeit mit der Reinigung beschäftigt.

**recovery:** Gab es eine Lösung, um die Förderung und Sortierung der Schlacke effektiver zu gestalten?

**Gerben Jaspers:** Heros hatte eine Anfrage für Schwingförderrinnen beim Unternehmen Spaleck platziert. Daraufhin stellte Spaleck uns seine neue Schwingförderrinne ActiveCLEAN vor. Laut den Spezialisten aus Bocholt in Deutschland könnte die gerade neu entwickelte Förderrinne der Schlüssel zur Lösung unserer Probleme bei der Schlackeauf-



▲ 8  
**The coarse scrap recovered from the slag**  
Aus der Schlacke gewonnener Grobschrott  
Credit/Quelle: Bauverlag



**9 ▲** *Metal fraction*

Metallfraktion

Credit/Quelle: Bauverlag

test six ActiveCLEAN vibrofeeders. If we were satisfied after that, we would buy them. Otherwise Spaleck agreed to take the feeders back. Our project team weight the risks and then we installed the ActiveCLEAN feeders No. 2 to No. 7 from Spaleck, some of the only ones produced by then, in our new plant.

**10 ▼** *Processed slag*

Aufbereitete Schlacke

Credit/Quelle: Bauverlag

**recovery:** What motivated you to start this test?

**Gerben Jaspers:** First, we have known Spaleck for many years as a reliable business partner. Second, we saw the big benefit in that we no longer needed

bereitung sein. Nach vielen Gesprächen – die neuen Anlagen sind in der Anschaffung hochpreisiger als die von uns angefragten – kamen wir zu dem Schluss: Sollte die uns angebotene Schwingförderrinne ActiveCLEAN alle von Spaleck angegebenen Parameter erfüllen, würde sie sich für uns rentieren.

**recovery:** Das heißt, Sie haben sich für die ActiveCLEAN entschieden?

**Gerben Jaspers:** Nun, die Förderrinne kam gerade frisch aus der Entwicklung, somit lag für die ActiveCLEAN noch keine Langzeiterfahrung aus anderen Schlacke-Projekten vor. Dennoch war Spaleck absolut überzeugt, sodass sie uns anboten, 6 Stück ActiveCLEAN Schwingförderrinnen zu testen. Wenn wir danach zufrieden wären, würden wir sie kaufen. Andernfalls erklärte Spaleck sich bereit, die Förderrinnen wieder zurückzunehmen. Unser Projektteam hat die Risiken abgewogen, und daraufhin haben wir von Spaleck die ActiveCLEAN-Rinnen Nr. 2 bis Nr. 7, die überhaupt bis dahin produziert wurden, in unserem neuen Werk installiert.

**recovery:** Was hat sie dazu bewogen, diesen Versuch zu starten?

**Gerben Jaspers:** Zum einen kennen wir Spaleck seit vielen Jahren als zuverlässigen Geschäftspartner. Zum anderen sahen wir darin den großen Vorteil, dass wir keine zusätzliche Kraft zum Reinigen der Förderrinnen mehr benötigen und aufgrund der





an additional operative to clean the feeders and, on account of the even material distribution on the feeder, an improved sorting output should be obtained.

**recovery:** What results did you get from the test?

**Gerben Jaspers:** The results forecast by Spaleck have been confirmed 100% in the long-term test! We no longer have any caking, the material is always spread very evenly over the entire width of the flop-flow feeder. We are very satisfied with the performance – it is a really good solution for us.

**recovery:** Thank you for talking to us.

[www.spaleck.de/activeclean](http://www.spaleck.de/activeclean)

gleichmäßigen Materialverteilung auf der Förderinne ein verbessertes Sortierergebnis erhalten sollten.

**recovery:** Zu welchem Ergebnis sind Sie bei dem Test gekommen?

**Gerben Jaspers:** Die von Spaleck prognostizierten Ergebnisse haben sich im Dauertest zu 100% bestätigt! Wir haben keine Anbackungen mehr, und dadurch verteilt sich das Material immer sehr gleichmäßig über die gesamte Breite der Spannwellenförderrinne. Mit dem Ergebnis sind wir sehr zufrieden – es ist für uns eine wirklich gute Lösung.

**recovery:** Vielen Dank für das Gespräch.

▲ 11  
*Aerial view of the slag processing, Heros*

*Luftbild der Schlackeaufbereitung, Heros*

Credit/Quelle: Heros

#### ActiveCLEAN flip-flow feeder

For ultimately clean and economic processing upstream of the sorting machines in processing of wet and sticky material streams.

- ▶ No cleaning requirement, thanks to innovative ActiveCLEAN principle
- ▶ 100% material flow & clean performance
- ▶ Ensures optimum distribution of the material stream
- ▶ Short amortization times
- ▶ Can be retrofitted

#### Spannwellenförderrinne ActiveCLEAN

Für eine ultimativ saubere und wirtschaftliche Aufbereitung vor Sortiermaschinen beim Aufbereiten feuchter und klebriger Materialströme.

- ▶ Kein Reinigungsaufwand, dank innovativem ActiveCLEAN-Prinzip
- ▶ 100% Materialfluss & saubere Performance
- ▶ Sorgt für eine optimale Verteilung des Materialstroms
- ▶ Kurze Amortisationsdauer
- ▶ Auch nachrüstbar

## Heartbeat Technology in the water/wastewater industry Micropilot FMR5x

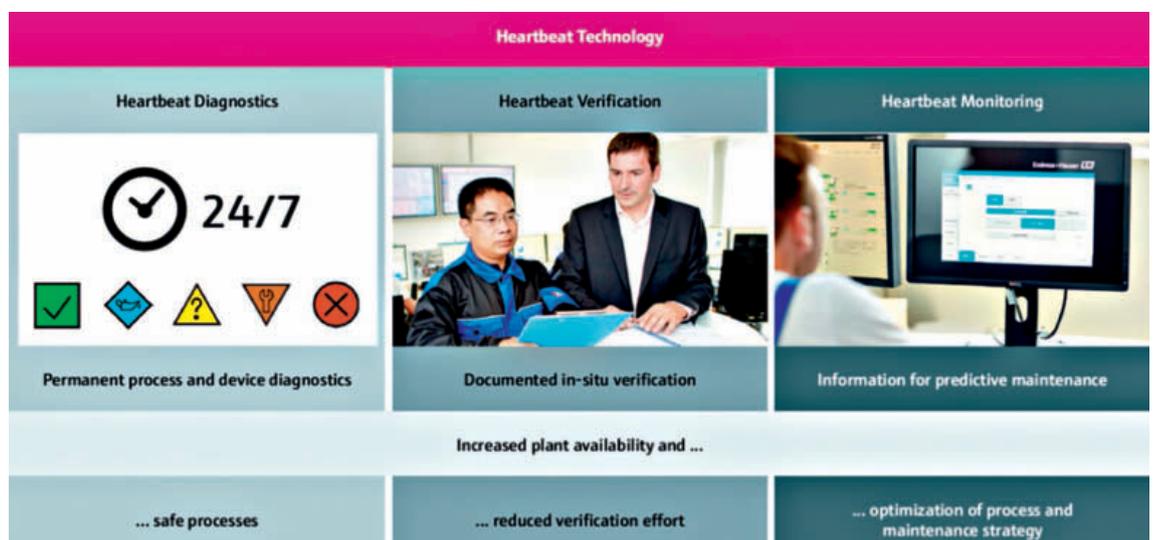
- ▶ Sludge is a regular byproduct of wastewater treatment and must be treated and disposed of separately. Anaerobic sludge stabilization in digester tanks is used in many cases. This process enables plant operators to reduce by approximately one half the volume of sludge to be disposed of while also generating energy sources in the form of biogas and heat. This has a positive impact on the energy balance of the entire plant.

## Heartbeat Technology in der Wasser-/Abwasser-Industrie Micropilot FMR5x

- ▶ Schlämme fallen in der Abwasserbehandlung regelmäßig an und müssen separat behandelt und entsorgt werden. Vielerorts findet die anaerobe Schlammstabilisierung in Faultürmen Verwendung. Der Anlagenbetreiber verringert sein zu entsorgendes Schlammvolumen um etwa die Hälfte und gewinnt mit dem Faulgas und der Wärme gleichzeitig Energieträger, die die energetische Bilanz der Gesamtanlage positiv beeinflussen.

This all sounds very positive, and yet some plants struggle with sudden foam formation and the disruption this entails. Digester tanks are an area of the system regulated by ATEX, and so disruptions not only have a negative impact on general plant availability and cost but also constitute a definite safety risk. Foam can be prevented or reduced through the use of anti-foam additive, sprinkler systems or agitators to break down the foam mechanically. The tendency towards foam formation in digester tanks is determined by many factors, including bac-

Eine durchweg positive Sache, doch hat so manche Anlage auch mit plötzlich auftretender Schaumbildung und einhergehenden Betriebsstörungen zu kämpfen. Da Faultürme ATEX-relevante Anlagenbereiche sind, beeinflusst eine Störung nicht nur die allgemeine Anlagenverfügbarkeit oder die Kostensituation negativ, sondern bedeutet auch ein klares Sicherheitsrisiko. Um Schaum zu vermeiden oder zu reduzieren, gibt es Anti-Foam-Additive, Sprenkieranlagen oder Rührwerke zur mechanischen Zerstörung.



The Heartbeat Technology ▶

Die Heartbeat Technology

Credit/Quelle: Endress+Hauser

terial composition in the biological phase or varying system loads. In any case, it is in the interest of operators of wastewater treatment plants for cost-intensive, anti-foam measures to be implemented in a targeted manner, in other words, only when foam is actually being generated. It is only when an operator has a reliable method of detecting foam that they can save costs without compromising plant safety and availability. The Micropilot FMR5x with additional switch output reliably detects foam formation and also provides verification and monitoring functions thanks to Heartbeat Technology. The benefits in summary: when it comes to foam formation, Heartbeat Technology determines the ideal time to add the expensive additive and optimizes its dosage. It also controls the sprinkler system when necessary rather than periodically. This ensures that the process is never compro-



Die Neigung zur Schaumbildung im Faultrum hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem von der Bakterienzusammensetzung in der biologischen Stufe oder wechselnden Belastungen der Anlagen. Im Interesse von Kläranlagenbetreibern ist es in jedem Fall, die kostenintensiven Anti-Schaummaßnahmen nur gezielt einzusetzen, also erst dann, wenn es zur Schaumbildung kommt. Kosten einsparen ohne Kompromisse im Bereich der Sicherheit und Verfügbarkeit einer Anlage kann ein Betreiber nur mit einer sicheren Schaumerkennung. Der Micropilot FMR5x mit zusätzlichem Schaltausgang erkennt zuverlässig Schaumbildung und stellt darüber hinaus mit Heartbeat Technology die Verifikation sowie das Monitoring bereit.

Die Vorteile der Heartbeat Technology: sie regelt bei der Schaumbildung den idealen Zeitraum für die teure Zufuhr des Additivs und optimiert diese. Sie steuert die Sprenkleranlage bei Bedarf anstatt periodisch. Damit

◀ **Micropilot FMR54**  
Credit/Quelle: Endress+Hauser

## Heartbeat Technology determines the ideal time to add the expensive additive and optimizes its dosage

mised, that there is no contamination by unwanted foam and that the use of additives is minimized.

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

ist der Prozess zu keinem Zeitpunkt gefährdet, eine Verschmutzung durch den unerwünschten Schaum ist ausgeschlossen und der Einsatz von Additiven ist minimiert.



**STEINERT**   
MAGNETIC + SENSOR SORTING SOLUTIONS

For separating non-ferrous metals from fines fractions – using the STEINERT EddyC **FINES**

More info: [www.steinertglobal.com](http://www.steinertglobal.com)



## New refrigerator recycling plant successfully starts up at AO Recycling

- ▶ ANDRITZ MeWa, part of international technology Group ANDRITZ, has successfully completed the launch of a refrigerator recycling plant at AO Recycling in Telford, United Kingdom. The 75000 square-foot plant is designed to recycle approximately 700000 fridges per year – one-fifth of all fridges disposed of annually in the UK.

## Neue Recyclinganlage für Kühlschränke bei AO Recycling

- ▶ ANDRITZ MeWa, Teil des internationalen Technologiekonzerns ANDRITZ, hat die Inbetriebnahme einer Recyclinganlage für Kühlschränke bei AO Recycling in Telford/Großbritannien, erfolgreich abgeschlossen. Die Anlage auf einer Fläche von circa 7000 m<sup>2</sup> ist für die Wiederverwertung von rund 700000 Kühlschränken pro Jahr ausgelegt – eines Fünftels aller Kühlschränke, die jährlich in Großbritannien entsorgt werden.

**T**he recycling plant processes single door, double door, American fridges and freezers as well as washing machines, tumble dryers and dish washers. Key equipment supplied by ANDRITZ is the proven QZ 2500 Cross-Flow Shredder for fast, careful and environmentally friendly disintegration of e-scrap and refrigerators. After being shredded by the QZ, the fractions containing valuable substanc-

**D**ie Recyclinganlage verarbeitet eintürige, zweitürige und amerikanische Kühl- und Gefriergeräte sowie Waschmaschinen, Wäschetrockner und Geschirrspüler. Die von ANDRITZ gelieferte Schlüsselkomponente ist der bewährte Querstromzerspanner QZ 2500 für den schnellen, schonenden und umweltfreundlichen Aufschluss von E-Schrott und Kühlschränken. Wertstoffhaltige Fraktionen, wie zum

State-of-the-art ▶  
refrigerator recycling  
plant in Telford/UK

Die hochmoderne  
Recyclinganlage für  
Kühlgeräte in Telford/  
Großbritannien

Credit/Quelle: AO Recycling



es, such as aluminum, copper, iron, and plastics, are removed by suitable separation technology and supplied ready for sale. The environmentally harmful gases contained in the cooling liquids and insulation of refrigerators are removed completely by suction and then collected.

The successful start-up confirms ANDRITZ MeWa's strong position as one of the global market leaders for the supply of complete recycling plants for e-waste

Beispiel Aluminium, Kupfer, Eisen und Kunststoffe, werden nach der Verarbeitung mit dem QZ mit der geeigneten Trenntechnik separiert und verkaufsfertig bereitgestellt. Die umweltschädlichen Gase, die in den Kühlflüssigkeiten und in der Isolierung der Kühlgeräte enthalten sind, werden vollständig abgesaugt und dann gesammelt. Die erfolgreiche Inbetriebnahme bestätigt die starke Position von ANDRITZ MeWa als einen der weltweit führenden Lieferanten von kompletten

## After being shredded by the QZ, the fractions containing valuable substances, such as aluminum, copper, iron, and plastics

and refrigerators.

The state-of-the-art facility in Telford is part of the online electricals retailer AO's new venture, AO Recycling. AO's investment in the county of Shropshire has created 200 jobs and has seen the electrical appliance giant join forces with former Knighton-based waste management firm The Recycling Group. AO Recycling aims to ensure the recycling sector has the capacity needed to deal with the growing issue of household electrical appliance waste.

[www.andritz.com/recycling](http://www.andritz.com/recycling)

Recyclinganlagen für E-Schrott und Kühlgeräte.

Die hochmoderne Anlage in Telford ist Teil des neuen Geschäftszweigs AO Recycling des Online-Elektrogerätehändlers AO. Die Investition von AO in der Grafschaft Shropshire hat 200 neue Arbeitsplätze geschaffen und zur Zusammenarbeit des großen Elektrogerätehändlers mit dem ehemaligen Abfallwirtschaftsunternehmen The Recycling Group aus Knighton geführt. AO Recycling möchte sicherstellen, dass der Recyclingbranche ausreichend Kapazitäten zur Verfügung stehen, die zur Verarbeitung des stetig wachsenden Aufkommens an Elektroschrott aus Haushaltsgeräten notwendig sind.

## clarity - your sorting solution for recyclables

Binder+Co is the sorting specialist for glass, plastics, paper, MSW, RDF, WEEE, slag, wood, metals and C&D waste. Highest purity, consistent product quality and high yields with flexible and economic systems.

There is no other sensor based sorting system that has changed the world of recycling as sustainably as CLARITY.

[www.binder-co.com](http://www.binder-co.com)



Visit us at:



WASMA, Moscow, October 17-19, 2017, Pavillon 4.1, booth B211



ECOMONDO, Rimini, November 7-10, 2017, Pavillon B4, booth 003

**binder+co**

we process the future

## Aluminum recycling with TOMRA Sorting Solutions at Centro Rottami/Italy

- ▶ Aluminum recycling is particularly important for the Italian economy, which has historically been lacking in raw materials. In fact, as much as 90% of the aluminum produced in the country comes from recycling, and is identical to the product obtained from the original ore.

## Aluminium-Recycling mit TOMRA Sorting Solutions im Centro Rottami/Italien

- ▶ Aluminium-Recycling ist für die italienische Wirtschaft besonders wichtig, da das Land historisch kaum über Rohstoffe verfügt. Tatsächlich stammen 90% des in Italien produzierten Aluminiums aus dem Recycling; dieses ist dabei identisch mit dem aus ursprünglichem Erz gewonnenen Produkt.

*Centro Rottami Srl of Cisterna di Latina is one of the leading Italian recycling center*

*Centro Rottami Srl in Cisterna di Latina ist eine der führenden Recyclinganlagen Italiens*

**Credit/Quelle: Tomra**

**T**hus, in line with current practice elsewhere in the world, it is no coincidence that Italy has installed a great number of TOMRA's X-ray Transmission X-TRACT units which facilitate the sorting and processing of aluminum for recycling. The Centro Rottami Srl of Cisterna di Latina is one of the leading Italian recycling center. Launched in 1985 to meet the needs of the ferrous and non-

**E**s ist also kein Zufall, dass in Italien eine große Anzahl an X-TRACT-Röntgentransmissionseinheiten von TOMRA installiert wurden, die die Sortierung und Verarbeitung von Aluminium für das Recycling erleichtern.

Das Centro Rottami Srl in Cisterna di Latina ist eine der führenden italienischen Recyclinganlagen. 1985 für die Bedürfnisse des Rückgewinnungssektors im Eisen-





und Nichteisenbereich (Aluminium) gestartet, zog Centro Rottami dann 1994 auf ein 80000 m<sup>2</sup> großes Gelände im Industriegebiet von Cisterna di Latina um. Centro Rottami verarbeitet monatlich rund 300-500 t Aluminium, 4000 t Schrottmittel, 300 t Nichteisen-Schrottmittel, 2000 t Reifen und 200 t Bleiakkus.

Das Unternehmen im Besitz der Del Prete-Familie nimmt auf dem Markt eine Vorreiterrolle ein. Auf die geschäftlichen Ambitionen des Unternehmens angesprochen, meint Gennaro Del Prete: „Wir sind sehr von der Kreislaufwirtschaft überzeugt. Unser Hauptziel ist daher, die vollständige Rückgewinnung aller Abfallstoffe, die unserem Unternehmen zugeführt werden, zu verwirklichen.“

Dieses „Zero Waste“-Ziel liegt ganz auf der Linie der neuesten grünen Strategien, und Del Prete erklärt, was das für den Verarbeitungskreislauf bedeutet: „Die

◀ Gennaro and Leopoldo Del Prete

Gennaro and Leopoldo Del Prete

Credit/Quelle: Tomra

ferrous metal (aluminum) recovery sector, Centro Rottami then relocated to an 80000 m<sup>2</sup> plot in the industrial area of Cisterna di Latina in 1994. Each month, Centro Rottami processes about 300-500 tons of aluminum, 4000 tons of scrap metal, 300 tons of non-ferrous scrap metal, 2000 tons of tires and 200 tons of lead batteries.

Owned by the Del Prete family, the company operates at the cutting edge of the market. Commenting on the company's business aspirations, Gennaro Del Prete says: "We strongly believe in the circular economy. Therefore, our main goal is to implement the total recovery of all waste materials entering our establishment."

This "zero waste" goal is entirely in sympathy with the latest green strategies, and Del Prete explains what this means in terms of the processing cycle: "Aluminum sorting of the incoming waste stream occurs in the final phase of a complex treatment pro-

**Our main goal is to implement the total recovery of all waste materials entering our establishment**

Aluminium-Sortierung des eintreffenden Abfallstroms erfolgt in der letzten Phase eines komplexen Behandlungsverfahrens, das wir anhand einiger unserer eigenen patentierten Anlagen zusammen mit zwei TOMRA-Einheiten entwickelt und umgesetzt



Engineered  
For  
Your  
Success



## FLOTTWEG TECHNOLOGY FOR PROCESSING OF SAND WASHING WATER AND GRAVEL WASH WATER

### Your Advantages:

- Significant reduction in water consumption (fresh water and groundwater)
- The decanter is fast, efficient and sustainable
- Significant saving in operating costs
- Conservation of the most important resource - water
- Low space requirement, simple implementation and low maintenance



cess which we have designed and implemented using some of our own patented machines, together with two TOMRA units, in order to reduce lost materials to the absolute minimum.”

More specifically, this procedure uses a TOMRA FINDER, purchased in 2008, and a latest genera-

haben, um den Materialverlust auf ein absolutes Minimum zu reduzieren.“

Konkreter kommen bei diesem Verfahren ein 2008 gekaufter TOMRA FINDER und ein X-TRACT der neuesten Generation zum Einsatz, der 2016 gekauft und kürzlich in Betrieb genommen wurde.

Durch die Röntgen-Transmissionstechnologie (XRT) wird eine Erkennung und Trennung von Materialien auf der Grundlage ihrer atomaren Dichte möglich, und Materialien können auf ein hohes Reinheitsniveau klassifi-

## XRT can classify and recover materials to a high level of purity

tion X-TRACT, purchased in 2016 and recently put into operation. The X-ray transmission technology (XRT) enables the recognition and separation of materials based on their atomic density, and can classify and recover materials to a high level of purity, irrespective of their size, or the degree of moisture or surface pollution present.

Engineer Davide Cattaneo of Orion, TOMRA Sorting’s Italian agent, explains: “At Centro Rottami, the material is processed in batches and uses a sequence of alternating passes to recover three different-sized fractions: 5-30 mm, 30-80 mm and >80 mm. The recently installed X-TRACT unit has allowed for a better separation of the processed material, which has consequently increased the value of the product. The decision to install one of TOMRA’s X-TRACT machines is tied to the need to optimize the quality of recovered aluminum from the shredding process with a view to the possibility of exploiting possible synergies with the aluminum smelter located nearby.”

ziert und zurückgewonnen werden, ungeachtet ihrer Größe, ihres Feuchtigkeitsgehalts oder der vorliegenden Oberflächenverschmutzung.

Ingenieur Davide Cattaneo von Orion, der italienischen Vertretung von TOMRA Sorting, erläutert: „Bei Centro Rottami wird das Material in Chargen verarbeitet und dabei in drei verschiedenen Arbeitsgängen in drei verschiedene Größen-Fractionen unterteilt: 5-30 mm, 30-80 mm und >80 mm. Mit der kürzlich installierten X-TRACT-Einheit schaffen wir eine bessere Trennung des verarbeiteten Materials, was einen höheren Wert des Produkts zur Folge hat. Die Entscheidung für die Installation einer von TOMRAS X-TRACT-Maschinen hängt mit der Notwendigkeit zusammen, die Qualität des zurückgewonnenen Aluminiums aus dem Schreddervorgang im Hinblick auf die mögliche Ausschöpfung potenzieller Synergien mit dem in der Nähe gelegenen Aluminium-Schmelzofen zu optimieren.“

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

Recently put into operation: TOMRA von X-TRACT

Kürzlich in Betrieb genommen: TOMRA from X-TRACT

Credit/Quelle: Tomra



## Modern recycling with electric drive always in balance

- ▶ At their Espenhain site Scholz Recycling GmbH & Co KG recently introduced a SENNEBOGEN 8130 EQ in scrap recycling. The responsible people are impressed by the balance principle and are counting on the most modern technology for effective material handling for the most modern scrapyards in Germany.

## Modernes Recycling mit Elektroantrieb stets in Balance

- ▶ Am Standort Espenhain setzt die Scholz Recycling GmbH & Co KG nun einen SENNEBOGEN 8130 EQ im Schrottreycling ein. Die Verantwortlichen sind vom Balance Prinzip überzeugt und setzen auf modernste Technik für effektiven Materialumschlag auf einem der modernsten Schrottplätze Deutschlands.



▼ Centrally positioned, the SENNEBOGEN 8130 EQ loads the 3000 PS shredder at Scholz Recycling at the Espenhain site. Thanks to the electric motor an balance concept the machine operates quietly and particularly energy efficiently at a range of 27 m

Zentral positioniert beschickt der SENNEBOGEN 8130 EQ den 3000 PS Shredder bei Scholz Recycling am Standort Espenhain. Dank Elektromotor und Balance Konzept arbeitet die Maschine leise und besonders energieeffizient bei einer Reichweite von 27 m

Credit/Quelle: Sennebogen

Scrapyards are no longer what we remember from our childhood – adventure playgrounds with car wrecks and parts of machinery amongst which occasional bargain hunters look for cheap spare parts. Nowadays scrap is the number 1 recycling raw material. Every second ton of steel produced is already produced from recycled steel – a cycle without loss of value and quality – the perfect balance between old and new.

Visit to Espenhain near Leipzig – we are visiting one of the most modern and largest recycling centers in Germany. At this site the industry giant, Scholz Recycling, deals with approx. 40 000 t a month across 36 ha. There is no comparison with the small scrapyard, which developed from the former brown coal processing plant in 1990. The processing plant in Espenhain is very modern – a gigantic shredding facility with 3000 PS is the centerpiece of the raw material cycle. This is equipped with a SENNEBOGEN Balance material handler, which was delivered by the sales and service partner, Tecklenborg Baumaschinen GmbH, in December 2016.

#### Environmentally friendly and energy efficient – SENNEBOGEN 8130 EQ

The special feature of the new SENNEBOGEN machine is not the petrol-blue color but rather the sophisticated balance principle, which, in combination with the environmentally friendly electric drive, saves up to 75% operating costs. The operating principle is very simple – thoughts of our childhood at the playground come to the forefront once more. A rocker is always perfectly balanced when a similar weight is

Schrottplätze sind längst nicht mehr das, was sie in unseren Kindheitserinnerungen vielleicht einmal waren – Abenteuerspielplätze mit Autowracks und Maschinenteilen, zwischen denen vereinzelt Schnäppchenjäger günstige Ersatzteile suchen. Heute ist Schrott der Recyclingrohstoff Nummer 1. Bereits jede zweite Tonne des erzeugten Stahls wird aus wiederverwertetem Schrott hergestellt – ein Kreislauf ohne Wert- und Qualitätsverlust – die perfekte Balance zwischen Altem und Neuem.

Ortstermin in Espenhain nahe Leipzig – wir sind zu Besuch auf einem der modernsten und größten

## The 8130 is used as a stationary electric machine at Scholz

Recyclingzentren Deutschlands. Hier schlägt der Branchenriese Scholz Recycling auf 36 ha rund 40 000 t monatlich um. Nichts gleicht mehr dem kleinen Schrottplatz, der 1990 aus dem ehemaligen Braunkohle-Veredelungswerk hervorgegangen war. Das Verarbeitungszentrum Espenhain ist höchst modern – eine gigantische Schredderanlage mit 3000 PS bietet das Herzstück des Rohstoffkreislauf. Beschickt wird diese mit einem SENNEBOGEN Balance Umschlagbagger, der im Dezember 2016 durch den Vertriebs- und Servicepartner Tecklenborg Baumaschinen GmbH ausgeliefert wurde.

#### Umweltfreundlich und Energieeffizient – SENNEBOGEN 8130 EQ

Das Besondere an der neuen SENNEBOGEN Maschine ist nicht etwa die petrol-blaue Farbe, sondern das ausgeklügelte Balance-Prinzip, das in Kombination mit dem umweltfreundlichen Elektroantrieb bis zu 75% in Betriebskosten spart. Die Funktionsweise ist denkbar einfach, hier hilft nochmals der Blick zurück in die Kindertage auf dem Spielplatz. Eine Wippe ist immer dann perfekt ausbalanciert, wenn aus beiden Seiten ein gleich großes Gewicht anliegt. Je länger der Hebel auf einer Seite wird, umso größer muss das Gegengewicht sein, um die Balance zu wahren. Nichts anderes macht der SENNEBOGEN 8130 EQ. Mittels des gekoppelten Gegengewichts im Heck, bleibt die 27 m lange Ausrüstung samt Mehrschalengreifer in jeder Position perfekt ausbalanciert. Der Vorteil: im Materialumschlag muss nur noch die Last im Greifer, hier der Schrott, bewegt werden – das spart Energie und deshalb reicht dieser großen Maschine ein vergleichbar kleiner Motor zum Antrieb.

#### Elektromotor arbeitet leise, vibrationsarm und ist besonders wartungsarm

Bei Scholz setzt man den 8130 EQ als stationäre Elektromaschine ein, und spart damit gleich doppelt. Der umweltfreundliche Elektromotor mit 130 kW Leistung hat aber noch weitere Vorteile wie Fahrer Michael Chiemelski berichtet: „Dank des Elektromotors

Symbolic handover of keys: Steffen Koschnicke, Mike Sommerer (both Scholz), Stefan Rissel, Jörg Münzer (both Tecklenborg) and Roland Haupt (SENNEBOGEN)

Symbolische Schlüsselübergabe: Steffen Koschnicke, Mike Sommerer (beide Scholz), Stefan Rissel, Jörg Münzer (beide Tecklenborg) und Roland Haupt (SENNEBOGEN)

Credit/Quelle: Sennebogen



placed on both sides. The longer the lever is on one side, the greater the counterweight must be to maintain the balance. The SENNEBOGEN 8130 EQ does just that. Using the coupled counterweight at the rear, the 27 m long equipment, together with the multi-shell grab, remain perfectly balanced in any position. The advantage: in material handling only the load in the grapple, here the scrap, must be moved – this saves energy and therefore this large machine only requires a comparatively small motor to the drive.

**Electric motor is quiet, has low vibrations and is particularly low maintenance**

The 8130 is used as a stationary electric machine at Scholz and therefore saves twice as much. The environmentally friendly electric motor with an output of 130 kW offers even more advantages, as highlighted by operator Michael Chiemelski: “Thanks to the electric motor the machine has low vibrations and does not require a fuel stop. Additionally, the service intervals are longer than those of diesel machines. In short, the machine is simply more reliable to run and I am able to fully focus on my work.”

Work - for the operator of the SENNEBOGEN 8130 EQ that means to load 20000 t of scrap into the shredder every month and to stack the material produced into large piles. Every hour approx. 80 to 100 t of material is moved with this machine. The operators, who work in a 3-shift operation, have a optimal view of the work area from the comfortable and large master cab. Cameras and a comprehensive LED lighting system package provide further support. Scholz are familiar with the balance principle, however the decision to purchase a new large-scale machine was not taken lightly, reports site manager, Mike Sommer. “SENNEBOGEN finally convinced us with an overall concept. The decision was based on a detailed competitor analysis, visits to customers in Germany and Turkey and finally also a visit to the production facility in Straubing. The sturdy design, a quick operating speed, high range as well as good energy balance were important deciding factors.”

arbeitet die Maschine besonders vibrationsarm und braucht keinen Tankstopp, auch die Wartungsintervalle sind länger als bei Dieselmotoren. Kurz gesagt, die Maschine läuft einfach noch zuverlässiger und ich kann mich ganz auf meine Arbeit konzentrieren.“

Arbeit, das heißt für die Fahrer auf dem SENNEBOGEN 8130 EQ, den Shredder mit monatlich 20000 t Schrott zu beschicken und das angelieferte Material auf dem großen Haufen aufzuschichten. Stündlich werden so mit dieser einen Maschine rund 80 bis 100 t Material bewegt. Aus der komfortablen Mastercab Großraum Kabine haben die Fahrer, die im 3-Schicht Betrieb die Maschine bedienen, einen optimalen Blick auf den Arbeitsbereich. Kameras und ein umfangreiches LED Beleuchtungspaket unterstützen zusätzlich.

Das Balancer-Prinzip kennt man bei Scholz, dennoch hat man sich die Entscheidung eine neue

**Every hour approx. 80 to 100 t of material is moved with this machine**

Großmaschine anzuschaffen nicht leicht gemacht, berichtet Standortleiter Mike Sommerer. „SENNEBOGEN hat uns mit einem Gesamtkonzept schließlich überzeugt. Ein ausführlicher Wettbewerbsvergleich, Besuche bei Kunden in Deutschland und der Türkei und schließlich auch eine Besichtigung der Produktion in Straubing waren der Entscheidung vorausgegangen. Die robuste Bauweise, eine zügige Arbeitsgeschwindigkeit und hohe Reichweite, sowie die gute Energiebilanz waren wichtige Entscheidungskriterien.“

Betreut wird die Maschine vom Vertriebs- und Servicepartner Tecklenborg Baumaschinen, der sich um den Service und die regelmäßige Wartung kümmert.

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

We keep things moving.



**SCHAD**  
Förderelemente

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

## The right combination

- ▶ JOEST has been supplying vibration technology for ninety-five years – and that means ninety-five years of experience in the design and production of vibratory machines. Fields of production, customers' requirements, machines and technologies have continuously changed and/or improved during the last decades, and totally new market segments and opportunities have been established. Continuous improvements of preparation processes and technologies and great flexibility in responses to rapidly changing requirements resulting from changing flows of materials, are a vital necessity especially in the recycling sector.

## Gut kombiniert

- ▶ Die Firma JÖST liefert seit 95 Jahren Vibrationstechnologie, das sind 95 Jahre Erfahrung in der Konstruktion und Herstellung von Schwingmaschinen. In fast einem Jahrhundert haben sich Produktionsfelder, Kundenwünsche, Maschinen und Technologien stetig verändert, verbessert, sind ganz neue Geschäftsfelder hinzugekommen. Gerade im Bereich Recycling ist eine ständige Weiterentwicklung der Aufbereitungsprozesse und -technologien und eine hohe Flexibilität in Bezug auf sich rasant ändernde Anforderungen durch sich wandelnde Materialströme lebensnotwendig.

In recent years, JOEST has invested a great amount of research effort in the further development of both vibration technology and air-separation systems. The latest development now consists of a combination of two separation technologies. The K-Sifter, which is used for preliminary removal of extremely light products and dust, and the JOEST Air Separation Table, on which particles of different densities are separated in a sedimentation layer,

In den letzten Jahren hat JÖST viel Forschungsarbeit in die Weiterentwicklung der Vibrationstechnik als auch der Luftseparationstechnik investiert. Die neueste Entwicklung ist nun eine Kombination aus zwei Separationstechnologien. Der K-Sichter, der zur Vorabscheidung sehr leichter Produkte und Staub eingesetzt wird, und der JÖST Trenntisch, bei dem Teilchen unterschiedlicher Dichte in einer durch Vibration und Luftströmung erzeugten Setzschicht separiert werden, bilden durch Kombination miteinander eine innovative, kompakte Anlage mit vielen Vorteilen.

Durch die Kombination von K-Sichter und

Trenntisch ist eine Drei-Komponenten Sortierung möglich. Des Weiteren gibt es nur einen Luftstrom für beide Sortierprozesse, d.h. die Luft, die durch den Anströmboden des Trenntisches geht, ist gleichzeitig die Prozessluft für den Sichter. Zudem ergibt sich durch das Zusammenfügen der beiden Techniken in einer Anlage eine geringere Gesamtbauhöhe, so dass die Anlage in Prozesslinien mit begrenztem Platzangebot integriert werden kann. Im Gespräch mit Dr. Marcus Wirtz, Geschäftsführer der JÖST GmbH+ Co. KG und Klaus Straetmans, Fachbereichsleiter Sortiertechnik, erfuhr die Chefredakteurin der AT MINERAL PROCESSING, Dr. Petra Strunk Ein-

## The combination of the K-Sifter and the Air Separation Table permits three-component sorting

generated by means of vibration and air flow. This combination with each other form an innovative and compact system incorporating many new benefits. The combination of the K-Sifter and the Air Separation Table permits a three-component sorting. In addition, only one air flow is needed for both sorting processes, i.e., the air which passes through the fluidisation plate of the air separation table is, at the same time, the process air for the sifter. The merging of the two technologies into a single unit also results in a lower overall system height, with the benefit that this machine can be integrated into processing lines with only limited available space. Dr. Petra Strunk,

▼ The K-Sifter

K-Sichter

Credit/Quelle: Joest





**K-Sifter undergoing assembly**

K-Sichter in der Montage

Credit/Quelle: Joest

**Structure of the K-Sifter**

K-Sichter Aufbau

Credit/Quelle: Joest

▲ Editor-in-Chief of AT MINERAL PROCESSING, took the opportunity to obtain information on the evolution, technical details and potential applications of the K-Sifter by interviewing Dr. Marcus Wirtz, CEO of JOEST GmbH + Co. KG and Klaus Straetmans, Manager Sorting Technology.

▼ **recovery:** What was the starting point for this new product development?

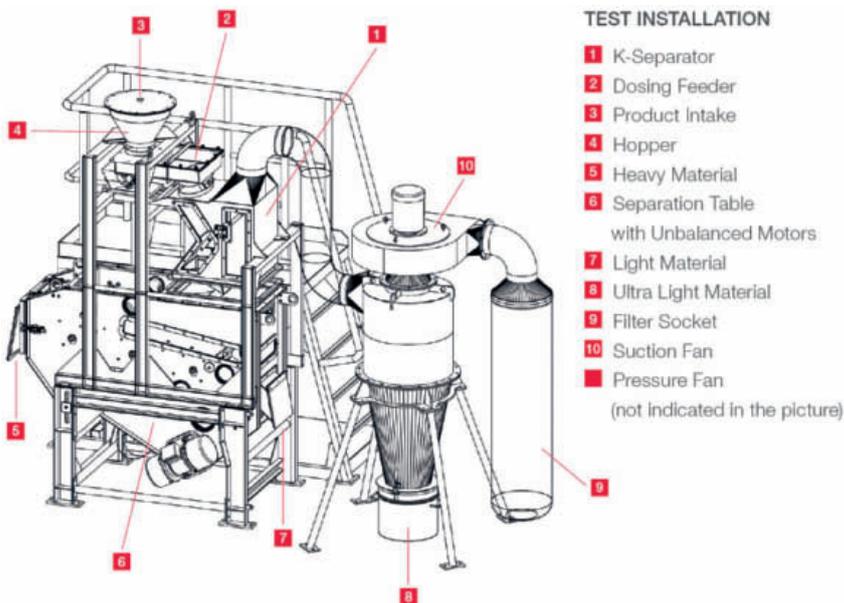
zelheiten über den Entstehungsprozess, die technischen Details sowie die Einsatzmöglichkeiten des K-Sichters.

**recovery:** Was gab den Anstoß zu dieser Produktneuentwicklung?

**Dr. Marcus Wirtz:** Es ist unsere Philosophie, uns mit unseren Kunden und den Märkten weiterzuentwickeln. JÖST ist mit seinen Trenntischen, den Zick-Zack Sichtern sowie der gesamten Luftseparationstechnik und dem AirVibe sehr erfolgreich. Und gerade in Märkten der Aufbereitung von ASR Fines, d.h. Schredderschrott im Leicht- und im Schwergutbereich, aber auch in der Kupferkabelaufbereitung, dem Metallrecycling, der Aufbereitung von Altreifen, usw. setzen wir diese Anlagen sehr erfolgreich ein.

**Klaus Straetmans:** Ein größerer Störfaktor bei der Aufbereitung mittels Trenntisch sind sehr leichte Partikel im Aufgabematerial wie z.B. Flusen, Folien, Schaumstoff, Papier, Textil, Staub usw. Diese reduzieren die Fließfähigkeit des Schüttguts und erschweren erheblich den Setzprozess, bei dem die leichten Partikel nach oben schwimmen und sich die schweren Partikel auf dem Fluidboden absetzen. Durch den Einsatz des Sichters werden die leichten Partikel im Vorfeld entfernt und ermöglichen so höhere Trennschärfen und höhere Durchsatzleistungen.

**recovery:** Was zeichnet den K-Sichter besonders aus?



**Dr. Marcus Wirtz:** Our corporate philosophy is to continuously develop with our customers and with the markets. JOEST enjoys great success with its separation tables, zigzag separators, its entire air-separation range and the AirVibe. And we are also extremely successful in using these machines, particular on markets for preparation of ASR (Ed. automotive shredder residue) fines, i.e., shredder scrap in the “lights” and “heavies” range, and also in the recycling of copper cables, metals recycling in general, recycling of life-expired tyres, etc..

**Klaus Straetmans:** A serious disruptive factor in processing using air separation tables takes the form of extremely light particles in the feed material, such as clumps of fluff, films, plastic foam, paper, textiles, dust, and so on. These fractions reduce the flowability of the bulk material and severely complicate the settling process, in which the light particles float to the surface, while the heavier particles settle on the fluidising plate. The use of the sifter means that the light particles are removed in advance, and that higher separation selectivities and higher throughputs are possible.

**recovery:** What makes the K-Sifter special?

**Dr. Marcus Wirtz:** The K-Sifter really is our all-in solution. It's not just an air separation table with a

**Dr. Marcus Wirtz:** Der K-Sichter ist wirklich eine Komplettlösung, die wir anbieten. Es ist nicht ein Trenntisch mit einem aufgesetzten Zick-Zack-Sichter - wir haben jetzt eine Kombination aus einem Zick-Zack-Sichter und einem Trenntisch, der z.B. eine gemeinsame Luftführung hat. Das heißt, ich habe nur einen Ventilator, ich habe nur eine Abluftbehandlung. Der K-Sichter zeichnet sich durch eine

sehr kompakte Bauweise aus. Diese erlaubt es, den K-Sichter auch in bereits bestehende Anlagen mit geringerem Platzangebot zu integrieren. Das Separationsergebnis des K-Sichters steht dabei dem Ergebnis der separaten Anlagen in nichts nach, durch die Anpassung der Luftführung kann sehr variabel auf die zu trennenden Materialien eingegangen werden. Ein weiterer Vorteil: Aufgrund der kombinierten Bauweise ergeben sich für den Kunden aber geringere Anschaffungskosten.

**recovery:** Für welche Produkte ist der K-Sichter geeignet?

**Klaus Straetmans:** Der K-Sichter ist für alle trockenen Produkte mit einer Korngröße bis ca. 20 mm geeignet. Im Hinblick auf höchste Sortiergenauigkeit ist es für viele Applikationen wichtig, das Aufgabematerial in einzelne Fraktionen mit enger Kornbandbreite zu sieben.

▼ *Ultra-light fraction*  
*Ultra-Leicht-Fraktion*  
Credit/Quelle: Joest

**The K-Sifter really is our all-in solution**



**Lights fraction** ▶ zigzag separator attached – we now have a genuine combination of a zigzag separator and a separation table which has, for example, a common air supply. That means that I have only one fan, and only one waste-air treatment system. The K-Sifter is notable for its extremely compact design. This also makes it possible to integrate the K-Sifter into existing systems with only limited available space. The separation results achieved by the K-Sifter are in no way inferior to the results achieved using the separate machines, and adjustment of the air supply permits extremely flexible reaction to the materials to be separated. And another benefit: the combined design means lower purchase costs for the customer.

**Heavies fraction** ▶  
Schwer-Fraktion  
Credit/Quelle: Joest

**recovery:** What products can the K-Sifter handle?  
**Klaus Straetmans:** The K-Sifter is suitable for all dry products with particle sizes of up to 20 mm. For many applications, it's important to screen the feed material into individual fractions with a narrow particle-size range, to achieve maximum sorting accuracy.

**recovery:** How long did the development of the K-Sifter take?

**Dr. Marcus Wirtz:** We needed twelve months for development, up to the completion of our prototype. We then assessed that prototype against existing separation systems. I always know, in the case of new developments – you always have to tweak, modify and optimise. The K-Sifter is one of the few developments of which I can honestly say: we really hit the target right from the start, the machine was almost perfect from the word “go”. We can now supply the K-Sifter in three sizes, with working widths of 450 mm, 900 mm and 1200 mm.



**recovery:** Über welchen Zeitraum erfolgte die Entwicklung des K-Sichters?

**Dr. Marcus Wirtz:** Bis zur Fertigstellung unseres Prototypen hat die Entwicklung 12 Monate gedauert. Den Prototypen haben wir dann verglichen mit bereits vorhandener Separationstechnik. Bei Neuentwicklungen ist für mich immer klar: Man muss noch nachbessern, anpassen, optimieren. Der K-Sichter ist eine der wenigen Entwicklungen, bei denen ich sagen muss: Da haben wir von vornherein ins Schwarze getroffen, die Anlage war von Anfang an fast perfekt. Inzwischen können wir den K-Sichter in drei Größen anbieten: mit einer Arbeitsbreite von 450 mm, 900 mm und 1200 mm.

**recovery:** Welche peripheren Anlagen sind für die Installation eines K-Sichters notwendig?

**Klaus Straetmans:** Für die Materialzuführung zum K-Sichter ist eine Schwingförderrinne notwendig, um eine gleichmäßige Materialaufgabe sicherzustellen und zur Vermeidung von zu viel Fehlluft im Eintrittsbereich. Die Abluft mit dem Ultraleichtgut wird in einem optional erhältlichen Zyklonabscheider und/oder einer Filteranlage abgeschieden.

**recovery:** Wie energieeffizient ist der K-Sichter gegenüber den separaten Anlagen?

**Dr. Marcus Wirtz:** Die Energieeinsparung liegt bei ca. 30-40% gegenüber getrennten Anlagen.

**recovery:** Ich danke für das informative Gespräch.

Energy savings are around  
30 to 40% compared to separate units

**recovery:** What peripherals are needed for installation of a K-Sifter?

**Klaus Straetmans:** You need a vibrating trough feeder for feed of material to the K-Sifter, to assure uniform feeding, and to avoid too much false air in the intake area. The waste-air carrying the ultra-light fractions is separated in an optional cyclone and/or a filter system.

**recovery:** How energy-efficient is the K-Sifter compared to separate machines?

**Dr. Marcus Wirtz:** Energy savings are around 30 to 40% compared to separate units.

**recovery:** Many thanks for this very informative discussion!

## Update for fast-running shredders: more power, more output, more environmentally friendly

- ▶ At the start of October, the environmental technology company Doppstadt will be launching its new mobile shredder solutions – the AK 560 and AK 635 EcoPower shredders, with the latest technical updates and a new rear conveyor option. Doppstadt's AK 635 comes with an eight-meter rear conveyor as standard, and the AK 560 can be fitted with a six-meter rear conveyor.

## Update für schnelllaufende Zerkleinerer: mehr Kraft, mehr Output, mehr Umweltschutz

- ▶ Anfang Oktober bringt Umwelttechnikunternehmen Doppstadt mobile Schredderlösungen auf den Markt: die EcoPower-Zerkleinerer AK 560 und AK 635 fahren mit technischen Updates und neuer Heckbandoption auf. Doppstadt bietet den AK 635 serienmäßig mit acht Meter langem Heckband an, der AK 560 kann mit einem sechs Meter langen Heckband ausgestattet werden.



▼ *Pre-post-comparison: the AK 560 from Doppstadt can be fitted with a six-meter rear conveyor*

*Vorher – Nachher: Der AK 560 von Doppstadt kann mit einem sechs Meter langen Heckband ausgestattet werden*

**Credit/Quelle: Doppstadt**

**T**hey achieve new drop heights of over four or five meters, and optimise work processes: Transfer of the crushed material into the downstream machines or containers is simplified, and pouring cones do not need to be emptied as often, as they can hold up to 25% more. The discharge conveyors can be extended and retracted hydraulically. When configured for transportation, the vehicle length barely changes, compared to the shorter conveyors. Daniel Kürten, Doppstadt Product Manager: "The new fast-running, environmentally friendly shredder solutions work faultlessly and efficiently. Six variants will be available, to suit different applications and budgets. There are large and small solutions, including on-road and off-road vehicles. But they all have one thing in common: their quality."

#### **New models with more power**

The AK 560 EcoPower is available with 2 or 3 axles, and the AK 635 EcoPower is available as a tracked vehicle or trailer. The trailers and trailer chassis are approved for road use with a maximum speed of 50 mph, and the tracked vehicle can travel at two different speeds. All the machines are powered by MTU/Mercedes Benz engines, which meet the legally required Euromot Stage IV final emission requirements. The overall efficiency and cost-effectiveness of the shredder solutions has been improved. This is all in line with the corporate strategy of the company, which supplies environmental technology: its solutions are designed to meet the needs of the future and take into account

**D**iese neuen Abwurfhöhen von über vier bzw. fünf Metern optimieren die Arbeitsabläufe: Die Übergabe des zerkleinerten Materials in nachfolgende Maschinen oder Container wird einfacher und Schüttkegel müssen seltener abgeräumt werden, denn sie können ihr Volumen um bis zu einem Viertel erweitern. Die Austragsbänder sind hydraulisch ein- und ausklappbar, in Transportstellung verändert sich die Fahrzeuglänge gegenüber den kürzeren Bändern kaum. Daniel Kürten, Produktmanager bei Doppstadt: „Die neuen schnelllaufenden Zerkleinerungslösungen arbeiten störungsfrei, effizient und umweltfreundlich. Sie sind künftig in sechs Varianten erhältlich, um unterschiedlichen Einsätzen und Budgets gerecht zu werden. Es gibt kleine und große Lösungen, straßen- und geländetaugliche Fahrzeuge. In Einem aber unterscheiden sie sich nicht: in ihrer Qualität.“

#### **Neue Modelle mit mehr Leistung**

Den AK 560 EcoPower gibt es als 2- oder 3-Achser, der AK 635 EcoPower ist als Kettenfahrzeug oder Sattelauflieger lieferbar. Die Sattelauflieger und Anhängerfahrgerüste haben eine Straßenzulassung mit einer Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h, das Kettenfahrzeug verfügt über zwei Fahrgeschwindigkeiten. Alle Maschinen werden mit MTU/Mercedes Benz Motoren angetrieben, welche die gesetzlich geforderte Abgasnorm Euromot IV/Tier 4 final erfüllen. Insgesamt wurden Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Zerkleinerungslösungen erhöht. Das gehört zur Strategie des Umwelttechnikunterneh-

**All the machines are powered by MTU/Mercedes Benz engines, which meet the Euromot Stage IV final emission requirements**

the latest developments in technology and environmental protection. This owner-managed company develops and produces all its machines in-house. Thanks to this depth of knowledge and production expertise, the company can react quickly to new developments and challenges because it uses tried and tested technologies.

#### **New rear basket with 3D design for waste wood**

Doppstadt can provide a rear basket option for waste wood shredding applications, a feature which improves the uniformity of the end product. The focus is on reducing excess lengths while improving material structure. The basket is resistant to contaminants, and does not harm the return belt, as contaminants can no longer impact it directly, so the basket also minimises the risk of return belt blockages. The waste wood rear basket is available with different mesh sizes, and can be installed and used in all the models in the AK and DZ series.

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

mens: Dessen Lösungen sind auf Zukunft angelegt und passen zu neuen Entwicklungen in Technologie und Umweltschutz. Alle Maschinen werden im inhabergeführten Unternehmen entwickelt und produziert. Durch das interne Entwicklungs-Know-how und hohe Fertigungstiefe reagiert das Unternehmen auf neue Entwicklungen und Herausforderungen zeitnah, da es auf bewährte, bereits bestehende Technologie aufsetzt.

#### **Neuer Heckkorb in 3D-Bauweise für Altholz**

Für Einsätze in der Altholz-Zerkleinerung bietet Doppstadt als Ausrüstungsoption einen Heckkorb an, der die Homogenität des Endprodukts erhöht. Der Fokus liegt auf der Reduktion von Überlängen bei einem Plus an Materialstruktur. Der Korb ist störstoffresistent, schon das Unterband, da Störstoffe nicht mehr direkt darauf prallen können, und minimiert die Gefahr von Unterbandverstopfern. Der Altholz-Heckkorb ist in verschiedenen Maschenweiten erhältlich und in allen Modellen der AK- und DZ-Baureihe einsetzbar.

## Magnetic filter for paper pulp

- ▶ Goudsmit Magnetics Group of Waalre has recently made a series of magnetic filters that are suitable for removing baling wire from paper pulp.

## Magnetfilter für Papierbrei

- ▶ Die Goudsmit Magnetics Group aus Waalre hat kürzlich eine Reihe von Magnetfiltern auf den Markt gebracht, die zum Entfernen von Bindedraht aus Papierbrei geeignet sind.

**T**hese steel wires hold bales of cellulose together and – when everything goes as it should – are removed before the cellulose is processed into pulp. This is done in an automated process followed by human inspection. In practice, the process is never perfect and steel wire still occasionally ends up in the paper pulp. This causes damage to the pulp processing equipment, as well as production downtime. Placing a magnet in the paper line prevents equipment damage, downtime and therefore significant losses.

**D**iese Stahldrähte halten die Zelluloseballen zusammen und werden – im Idealfall – vor der Verarbeitung zu Papierbrei entfernt. Dies geschieht in einem automatisierten Prozess mit anschließender manueller Kontrolle. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass Stahldraht immer wieder in den

**Placing a magnet in the paper line prevents equipment damage, downtime and therefore significant losses**



### A WASTE-LESS SOCIETY

This is energy waiting to happen. In a world where municipal solid waste (MSW) levels continue to grow exponentially, the potential to extract its value is vast. **TOMRA Sorting's proven and patented industry know-how, robust sensor-based sorting technology and all-around service** ensures that our customers benefit from optimized solutions while securing their investment – today and tomorrow. The potential is there. Take it.

[www.tomra.com/recycling](http://www.tomra.com/recycling)



Magnetic filters remove baling wire from paper pulp and prevent damage to equipment and production downtime

Magnetfilter entfernen Bindedraht aus Papierbrei und vermeiden Schäden an Maschinen und Produktionsstillstand

Credit/Quelle: Goudsmit

### Magnetic filter

The magnetic filters for paper pulp have a large bore for product flow, ranging from DN100 to DN400. This passage is completely surrounded with very strong magnetic bars with a high flux density (also referred to as the Gauss value), making it possible to capture the steel wire even at a relatively high flow rate. In addition, the magnetic insert is fitted with a sturdy guide and pneumatic rods, which simplifies handling for operators. This is not only ergonomic but also ensures that regular inspection takes place.” It is surprising that magnetic filters are not yet standard in paper lines. This seems to be an under-recognized problem that is often only considered after the first damage incident occurs. The investment for these filters is not small, but the payback time is short, since the cost of damage or downtime is many times greater than the purchase price of the filter.

### Baling wire

In a nutshell, a magnetic filter removes iron baling wire from paper that is to be processed for cellulose, serves as protection for the installation and prevents downtime of the production process. Several large Dutch paper manufacturers have built a magnetic filter into their process. Currently this solution is gaining more and more attention abroad, especially from large paper producers in Sweden, France and Indonesia.

Papierbrei gelangt. Dadurch werden Schäden an den Anlagen verursacht, die den Papierbrei verarbeiten, was wiederum zu Produktionsstillständen führt. Der Einbau eines Magneten in die Papierlinie vermeidet Maschinenschäden, Produktionsstillstand und damit einen beträchtlichen Schadensposten.

### Magnetfilter

Die Magnetfilter für Papierbrei haben einen größeren Durchgang des Produktkanals, variierend von DN100 bis DN400. Dieser Durchgang ist mit sehr starken Magnetstäben mit einer hohen Flussdichte (auch als Gausswert bezeichnet) vollständig abgedichtet, wodurch die Stahldrähte sogar bei einer relativ hohen Strömungsgeschwindigkeit aufgefangen werden. Außerdem ist der Magneteinsatz mit einer stabilen Führung und pneumatischen Stäben ausgerüstet, was die Bedienung für Maschinenführer vereinfacht. Das ist nicht nur ergonomisch verantwortlich, sondern sorgt auch für eine regelmäßige Kontrolle. Auffällig ist, dass die Magnetfilter noch nicht standardmäßig in Papierlinien eingebaut werden. Es scheint, dass dies ein zu wenig beachtetes Problem ist, das erst dann erkannt wird, wenn der erste Schaden aufgetreten ist. Die Investition für diese Filter ist nicht klein, aber die Amortisierungsdauer ist kurz, da die Kosten für Schäden oder Produktionsstillständen um ein Vielfaches über dem Anschaffungspreis des Filters liegen.

### Bindedraht

Ein Magnetfilter entfernt Eisendraht (Bindedraht) aus Papier vor der Verarbeitung zu Zellulose, dient zum Schutz der Anlage und vermeidet Produktionsstillstand. Verschiedene große niederländische Papierhersteller haben einen Magnetfilter in ihren Verarbeitungsprozess eingebaut. Im Moment wird dieser Lösung aus Ländern wie Schweden, Frankreich und Indonesien immer größere Aufmerksamkeit geschenkt, wo ebenfalls große Papierhersteller ihren Sitz haben.

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

Removed baling wire  
Aussortierte Bindedrähte  
Credit/Quelle: Goudsmit



## rPET packaging trend

- ▶ One year ago EREMA announced the relaunch of the Multi-Purpose Reactor (MPR) at the Discovery Day. Since then, the trend towards the food contact grade direct processing of PET products has continued to grow. More and more customers are enhancing their existing extrusion plant by adding the attribute of food contact compliance.

## rPET-Verpackungstrend

- ▶ Vor einem Jahr gab EREMA am Discovery Day den Relaunch des Multi Purpose Reactor, kurz MPR, bekannt. Der Trend hin zu lebensmittelechter Direkt-Verarbeitung von PET-Produkten hat sich seither weiter verstärkt. Immer mehr Kunden ergänzen ihre bestehende Extrusionsanlage um das Attribut der Lebensmitteltauglichkeit.

**S**ome 1.3 million t of PET are already recycled every year around the world with VACUREMA technology from EREMA. The end products include food contact compliant preforms for the beverage industry, thermoforming sheet, fibres and strapping. The order figures at EREMA show that the trend in PET recycling is clearly towards direct processing. This does without pellet production as an intermediate step and post-consumer PET flakes or PET production waste are processed directly and in one step to make end products. Twenty-four of these VACUREMA Inline systems have been shipped in the last 15 months alone and, additionally, a new

**W**eltweit werden bereits jährlich 1,3 Mio. t PET mit der VACUREMA Technologie von EREMA recycelt. Endprodukte sind unter anderem lebensmittelechte Preforms für die Getränkeindustrie, Tiefziehfolien, Fasern oder Umreifungsbänder. Die Auftragszahlen bei EREMA belegen, dass der Trend im PET-Recycling deutlich in Richtung Direkt-Verarbeitung geht. Dabei entfällt die Granulatproduktion als Zwischenschritt und Post Consumer PET Flakes oder auch PET Produktionsabfälle werden direkt und in einer Wärme zu Endprodukten verarbeitet. Alleine in den letzten 15 Monaten wurden 24 dieser VACUREMA Inline Anlagen ausgelie-



◀ Christoph Wöss in front of the MPR of Sky-Light at EREMA's production facility

Christoph Wöss vor dem MPR von Sky-Light in der Produktionshalle von EREMA

Credit/Quelle: EREMA

process for the direct production of food contact grade preforms from post-consumer bottle flakes has been presented.

EREMA also offers the MPR, a highly efficient crystallisation dryer, for customers who are converting their existing PET extrusion plants for food contact compliant end products. The decontamination, drying, dedusting and crystallisation of different PET input materials takes place in just one step in prepa-

fert und zusätzlich ein neues Verfahren für die direkte Produktion von lebensmittelechten Preforms aus Post Consumer Bottle Flakes präsentiert.

Für Kunden, die ihre bereits bestehende PET-Extrusionsanlagen für lebensmittelechte Endprodukte umrüsten, bietet EREMA zusätzlich den MPR, einen hocheffizienten Kristallisationstrockner. Dekontamination, Trocknung, Entstaubung und Kristallisation von unterschiedlichen PET Inputmaterialien erfolgen vorbereitend für die Extrusion in nur einem Schritt.

„Der MPR ist mehr und mehr bei Kunden gefragt, die einen herkömmlichen Kristallisierer und Vortrockner haben, und mit langer Prozesszeit und hohen Betriebskosten konfrontiert sind. Mit einem Energieverbrauch von nur 0,1 kWh/kg ist der MPR Kristallisierer und Vortrockner zugleich und somit die wirtschaftlich interessantere Alternative“, betont Christoph Wöss, Business Development Manager für den Bereich Bottle bei EREMA. Inputmaterialien wie gewaschene PET-Bottle-Flakes, gemahlene PET-Flachfolienabfälle als auch PET-Neuware sowie deren Mischungen werden dekontaminiert und so bereits vor der Extrusion lebensmittelechtlich. „Die Liste von Alternativenanbietern diverser PET-Extruder ohne Vorbehandlung ist lange und verlockend. Aber nachträgliche Investitionen für Trockner oder wartungsintensive Dekontaminierungsmodule verringern am Ende die Profite der PET-Produzenten“, warnt Christoph Wöss.

## The trend in PET recycling is clearly towards direct processing

ration for extrusion.

“The MPR is becoming increasingly popular for customers who have a conventional crystalliser and pre-dryer and are confronted with long process times and high operating costs. With energy consumption at only 0.1 kWh/kg, the MPR is a crystalliser and pre-dryer at the same time, making it the economically interesting alternative,” says Christoph Wöss, Business Development Manager for the bottle sector at EREMA. Input materials such as washed PET bottle flakes, ground PET flat sheet waste and virgin PET material plus mixtures of them are decontaminated and therefore already food contact compliant before extrusion. “The list of alternative suppliers of these PET extruders without pretreatment is long and tempting. However, later investments in dryers or high-maintenance decontamination modules reduce the profits of the PET producers in the end,” warns Christoph Wöss.

*Everything in a single working step: the input material goes from the MPR into the extrusion system and is then processed directly to make an inline sheet product*

*Alles in einem Arbeitsschritt: Das Inputmaterial gelangt vom MPR in das Extrusionssystem und wird im Anschluss direkt zu einem Inline Sheet Produkt verarbeitet*

**Credit/Quelle:**  
EREMA, Humer/Wallmen

*The MPR from EREMA allows the decontamination, drying, dedusting and crystallisation of different PET input materials already prior to extrusion*

*Der MPR von EREMA sorgt für die Dekontamination, Trocknung, Entstaubung und Kristallisation von unterschiedlichen PET Inputmaterialien noch vor der Extrusion*

**Credit/Quelle:**  
EREMA, Humer/Wallmen



### Ideale Ergänzung für bestehende Extrusion

Der Relaunch des MPR Mitte letzten Jahres hat einerseits das Interesse von Neukunden geweckt und andererseits viele Bestandskunden bestärkt, auch zukünftig auf EREMA Technologie zu setzen. „Wir bei Sky-Light vertrauen in Sachen Lebensmittelechtlichkeit bei PET auf den MPR von EREMA – bereits

### Ideal addition for existing extrusion

On the one hand the relaunch of the MPR last year aroused the interest of new customers and, on the other hand, is confirmation for many existing customers to count on EREMA technology in the future, too. "We at Sky-Light place our trust in the MPR from EREMA when it comes to the food contact compliance of PET – and this is already the second time. In the new expansion of our production capacity we once again added an MPR to the twin screw extruder," says Sky-Light owner Søren Larsen. "The growth in output through the increase of the bulk density of PET flakes and flat sheet waste and the stable IV value are more than convincing from the point of view of an entrepreneur." Sky-Light is a specialist for individual packaging solutions. The Danish company produces several hundred million snap-on lids, cups, inserts, blister and transport trays for customers in the food, electronics and pharmaceutical industry.

The technical and economical improvements in the course of the relaunch include being able to reduce the connected load by over 30% while maintaining output. "The calculable operating costs in combination with the reliable output performance make for a foreseeable and short amortisation period," says Alimpet President Roberto Alibardi. The Italian company – as part of the Aliplast Group – makes thermoforming sheet from post-consumer PET which is then used to make thermoforming containers for the food industry, for example. Besides two MPRs the Aliplast Group also has VACUREMA systems from EREMA to produce food contact grade PET recyclates.

Additionally, the relaunch came with a higher degree of automation and improved ease of maintenance with the vacuum system. The process water tank has been replaced by a utility-free vacuum pump which reduces operating costs. The compactness of the system has in general been reworked, which can be seen in a 20% saving in space.

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

zum zweiten Mal. Bei der erneuten Erweiterung unserer Produktionskapazitäten haben wir den Doppelschneckenextruder auch diesmal mit einem MPR ergänzt“, hält Sky-Light Eigentümer Søren Larsen fest. „Der gestiegene Ausstoß durch die Erhöhung der Schüttdichte bei PET Flakes und Flachfolienabfällen und der stabile IV Wert sind aus Unternehmer-sicht mehr als überzeugend.“ Sky-Light ist Spezialist für individuelle Verpackungslösungen. Jährlich produziert das dänische Unternehmen mehrere hundert Millionen Stülpedeckel, Becher, Einlagen, Blister und Transport-Trays für Kunden aus der Lebensmittel-, Elektronik- und Pharmaindustrie.

Die technischen und wirtschaftlichen Verbesserungen im Zuge des Relaunch betreffen unter anderem die Anschlussleistung, die bei gleicher Ausstoßleistung um mehr als 30% verringert werden konnte. „Die kalkulierbaren Betriebskosten in Kombination mit der zuverlässigen Output-Leistung sorgen für eine vorhersehbare und geringe Amortisationszeit“, so Alimpet President Roberto Alibardi. Das italienische Unternehmen – als Teil der Aliplast Gruppe – macht aus Post Consumer-PET Tiefziehfolie, womit

## A higher degree of automation and improved ease of maintenance

beispielsweise Thermoforming-Behältnisse für die Lebensmittelindustrie hergestellt werden. Die Aliplast Gruppe hat neben zwei MPR ebenso VACUREMA-Anlagen aus dem Hause EREMA, um lebensmitteltaugliche PET-Rezyklate zu produzieren.

Zusätzlich brachte der Relaunch einen erhöhten Automatisierungsgrad und eine verbesserte Wartungsfreundlichkeit beim Vakuumsystem mit sich. Das Betriebswasserbecken wurde durch eine mediumfreie Vakuumpumpe ersetzt, wodurch die Betriebskosten gesenkt werden. Generell wurde die Kompaktheit der Anlage überarbeitet, was sich in einer 20%igen Flächeneinsparung bemerkbar macht.

# MULTISTAR ONE

Two-fraction star screen with overlength return



- WIDE RANGE OF APPLICATIONS
- EXACT SCREENING
- LOW OPERATING COSTS
- FLEXIBLE USE



NEW



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

## The circular economy in practice: sustainable valorisation of bio-waste

- ▶ A technical excursion provided the AT Recovery editorial team with the opportunity of visiting the bio-waste fermentation plant commissioned in January 2017 and operated by KOMPOTEC Kompostierungsanlagen GmbH Dresden. This company is part of the Eggersmann Group, which possesses many years of extensive experience in the construction and operation of composting and fermentation plants, including one in Gütersloh, for example. The company was awarded the contract for construction and operation of the new facility.

## Praktizierte Kreislaufwirtschaft: Bioabfall nachhaltig verwerten

- ▶ Im Rahmen einer Fachexkursion erhielt die Redaktion der AT Recovery die Möglichkeit zu einer Werksbesichtigung der im Januar 2017 in Betrieb gegangenen Bioabfallvergärungsanlage der KOMPOTEC Kompostierungsanlagen GmbH Dresden. Das Unternehmen gehört zur Eggersmann Gruppe, die über langjährige, umfangreiche Erfahrungen in der Errichtung und im Betrieb von Vergärungsanlagen, beispielsweise in Gütersloh, verfügt. Es wurde mit der Errichtung und dem Betrieb der Anlage beauftragt.

### Author/Autorin

Dr. Brigitte Hoffmann, Consulting Kreislaufwirtschaft/Umweltschutz, Oberschöna/Germany



Our contact, plant manager Dipl.-Ing. Karl-Uwe Schäfer, was already on-site during the construction and commissioning phases of this plant, which is located in Klotzsche, one of the districts of Dresden, not far from the A4 autobahn, on a three hectare site previously occupied by an Airbus aircraft-parts warehouse. He was proud to report that the plant had been completed in only eight months and is one of the Eggersmann group's most modern. Dresden previously processed its bio-waste in a biogas plant and various waste-treatment facilities. This incurred high transportation costs and environmental burdens, and also incomplete valorisation. To improve this situation, the City of Dresden's invitation to tender specified the combination of fermentation and composting of bio- and green waste using environmentally safe process technology, a fact which benefited the company, since the requirement for sustainability and energy-efficiency resulted in Eggersmann's development work arriving at precisely this process variant.

The plant, approved under the German Federal Prevention of Pollution Act, was designed for a throughput of 31 000 t/a, whereas Dresden currently produces 24 000 t/a, which is, of course, the input for the plant. This facility can be expanded to, and has already been approved for, a throughput of 46 000 t/a, making it possible to expand the territory it serves.

### Process description

The process consists of the sub-operations of delivery and storage, followed by fermentation, composting, waste-air capture and waste-air cleaning. An important requirement was that the plant must not cause any odour nuisance. This was achieved by means of total housing-in of the facility, and constant capture and cleaning of its waste-air.

Gesprächspartner und Betriebsleiter Dipl.-Ing. Karl-Uwe Schäfer hat schon die Errichtung und Inbetriebnahme der Anlage mit begleitet. Sie liegt in Klotzsche, einem Ortsteil Dresdens, unweit der Autobahn A4, auf einem drei Hektar großen Gelände, das zuvor eine Flugzeugteilehalle von Airbus beherbergte. Mit Stolz berichtete er, dass das Werk in nur 8 Monaten errichtet wurde und zu den modernsten Anlagen der Eggersmann Gruppe zählt.

The plant was designed  
for a throughput of 31 000 t/a

Zuvor hatte Dresden seine Bioabfälle in einer Biogasanlage und verschiedenen Abfallbehandlungsanlagen verwertet. Das bedeutete hohe Transportkosten und Umweltbelastungen sowie eine unvollständige Wertschöpfung. Um das zu verändern, war in der Ausschreibung der Stadt Dresden die Kombination von Vergärung und Kompostierung der Bio- und Grünabfälle als umweltgerechte Verfahrenstechnologie vorgegeben, ein Umstand, der dem Unternehmen zu Gute kam, denn der Anspruch auf Nachhaltigkeit und Energieeffizienz führte die Entwicklungsarbeiten bei Eggersmann eben zu diesem Verfahrensmodus.

Die nach BImSchG genehmigte Anlage wurde für 31 000 t/a Durchsatz konzipiert, derzeit fallen in Dresden 24 000 t/a an, die auch den Input darstellen. Die Anlage ist auf einen Durchsatz von 46 000 t/a erweiterbar und dafür bereits genehmigt, so dass das Einzugsgebiet erweitert werden könnte.

▼ An overall view of the KOMPOTEC plant

Gesamtansicht der KOMPOTEC-Anlage

Credit/Quelle:  
Dr. Brigitte Hoffmann



### Delivery and storage of the bio-waste

Care is taken to eliminate unpleasant odours as early as the delivery and storage phases. Enclosed vehicles are used to deliver the waste and must pass through an airlock before discharging their loads in the input storage building. The waste is then collected for two to three days before being fed - untreated - into the fermentation system using wheel loaders. There are no storage areas anywhere outside the plant.

### Verfahrensbeschreibung

Das Verfahren besteht aus den Teilschritten Anlieferung und Lagerung; Vergärung, Kompostierung, Abluftfassung und -reinigung. Eine Auflage war, dass von der Anlage keine Geruchsbelästigung ausgehen darf. Erreicht wird dies durch eine total eingekapselte Anlage und die Erfassung und Reinigung der Abluft.

**Some 3.8 million kWh of electricity and 4.5 million kWh of heat are generated from the plant's biogas**

### Anlieferung und Lagerung des Bioabfalls

Bereits bei der Anlieferung und Lagerung wurde dem Gebot nach Geruchsfreiheit Rechnung getragen. Die Anlieferung erfolgt mit geschlossenen Fahrzeugen, die eine Schleuse passieren müssen, bevor sie in der Input-Lagerhalle das Material abkippen. Der Abfall wird zwei bis drei Tage gesammelt, ehe er - unbehandelt - mittels Radlader in die Vergärung gelangt. Lagerflächen außerhalb der Anlage existieren nicht.

### Fermentation

The KOMPOFERM<sup>®</sup> fermentation plant incorporates dry fermentation and functions discontinuously on a batch-operation system, which is particularly well suited for the fermentation of solid stackable biomass, such as bio- and green waste, and permits high and constant production of biogas with a low energy input and a high methane content.

The Dresden facility features eight dry fermenter boxes installed adjacent to each other and charged one after the other every two to three days. The fermenter door is closed after charging. Escape of gas is excluded entirely by an all-enclosing pressurised-air seal.

### Vergärung

Bei der KOMPOFERM<sup>®</sup> Vergärungsanlage handelt es sich um eine Trockenfermentation, die diskontinuierlich in einem Batchbetrieb arbeitet und sich besonders gut für die Vergärung von fester, stapelbarer Biomasse wie Bio- und Grünabfall eignet und eine hohe und konstante Biogasproduktion bei geringem Energiebedarf und mit hohem Methangehalt gestattet.

In der Dresdner Anlage sind 8 Trockenfermenterboxen nebeneinander installiert, die nacheinander alle zwei bis drei Tage beaufschlagt werden. Nach dem Befüllen wird das Fermentertor geschlossen. Eine umlaufende Druckluftdichtung verhindert jeglichen Gasaustritt.

Das Aufheizen des Substrats auf die gewünschte Prozesstemperatur erfolgt aerob, indem über einen Belüftungsboden der Frischabfall zwangsbelüftet wird. Die Selbsterhitzung des Materials bewirkt nach durchschnittlich 24 Stunden das Erreichen der gewünschten Prozesstemperatur. Eine Impfung des Frischabfalls zu Beginn des Prozesses zum Start des Fermentationsprozesses mit vergorenem Substrat ist aufgrund der intensiven Perkolation nicht notwendig. Nach Erreichen der gewählten Prozesstemperatur wird die Belüftung automatisch abgeschaltet und die Perkolation gestartet. Eine Besonderheit der Dresdner Anlage ist ein 1000 m<sup>3</sup>-Prozesswassertank für die Berieselung des Substrats und die Rückführung des Perkolats in diesen Tank. Durch die Perkolation wird die anaerobe Biologie in den Fermenterboxen initiiert. Das dabei entstehende Biogas - eine Mischung aus CH<sub>4</sub> (52-60%) und CO<sub>2</sub> wird in einem Gasspeicher gesammelt und gelangt dann in die beiden integrierten Blockheizkraftwerke (BHKW) zur Verstromung. Der Gasspeicher ist zur kontinuierlichen Betriebsführung der beiden BHKW erforderlich. Mit der Abwärme der BHKW wird das kreislaufgeführte Perkolat über Wärmetauscher permanent auf Prozesstemperatur rückerwärmt und die notwendige Prozesswärme für die Kompostierung bereitgestellt. Die Entwässerung des Substrats erfolgt während des

The vehicle airlock ▶  
for entry to the  
fermentation room

Fahrzeugschleuse zur  
Vergärungshalle

Credit/Quelle:  
Dr. Brigitte Hoffmann



Input material ▶  
(approx. 80 t)

Inputmaterial (rd. 80 t)

Credit/Quelle:  
Dr. Brigitte Hoffmann



The substrate is heated to the required process temperature aerobically by means of forced aeration of the untreated waste via an aeration plate. Generation of heat within the material results in the attainment of the desired process temperature after an average of 24 hours. Injection of the untreated waste with fermented substrate at the start of the process in order to initiate the fermentation process is not necessary, thanks to intensive percolation. Aeration is automatically stopped and percolation started once the selected process temperature has been reached. A special feature of the Dresden plant is a 1000 m<sup>3</sup> process-water tank for irrigation of the substrate and return of the percolate to this tank. Percolation initiates the anaerobic biological process in the fermenter boxes. The biogas generated in this process – a mixture of CH<sub>4</sub> (52–60%) and CO<sub>2</sub>, is collected in a gas holder and then fed to the two integrated combined heat+power (CHP) plant units for the generation of electricity. The gas holder is necessary in order to ensure continuous operation of the two CHP units. The waste-heat from the CHP units is used to continuously reheat the recirculating percolate to process temperature via heat exchangers and to provide the process heat needed for composting.

Throughout the fermentation process, dewatering of the substrate takes place via the aeration plate and also at the sides, via drainage plates which are located throughout the length of the boxes.

The fermentation process is completed after a residence time of twenty-one days. The actual run-down process is then started by injecting fresh air through the fermentation substrate via the aeration plate using a compressor, with the result that not only the biogas present in the headspace of the fermenter, but also that contained in the pore space of the digestate, is expelled and recovered. The biogas not suitable for use in the CHP units is flared off without harm to the environment.

### Composting

The solid end product from fermentation, the digestate, is extracted from the fermenter boxes using wheel loaders and thoroughly mixed in a mixing tunnel using a BACKHUS Lane Turner. Previous solids/liquids separation is not necessary since, even after a fermentation period of twenty-one days, the digestate can be stacked.

Disinfection, further conversion of the organic matter to humus, and reduction of water content all take place at temperatures  $\geq 65^{\circ}\text{C}$  in aerobic after-treatment (heating and active aeration) in the intensive composting reactor. Optimum process control is the precondition for the production of a high-quality raw compost in the intensive composting stage. This is the plant's end product, which will then undergo further refining to finished compost at a composting plant operated in the region by a contractual partner.

### Waste-gas treatment

Great design attention was devoted to the waste-gas cleaning system, in order to assure adherence to official requirements. The air from even the receiving



gesamten Fermentationsprozesses über den Belüftungsboden und seitlich über Drainagebleche entlang der gesamten Boxenlänge.

Der Fermentationsprozess wird nach einer Verweilzeit von 21 Tagen beendet. Der eigentliche Abfahrprozess wird gestartet, indem mit einem Verdichter Frischluft über den Belüftungsboden durch das Gärsubstrat geblasen wird, sodass neben dem im Kopfraum des Fermenters enthaltene Biogas auch dasjenige aus dem Porenvolumen des Gärrestes ausgetrieben und gewonnen wird. Das im BHKW nicht umsetzbare Biogas wird über eine Fackel umweltgerecht beseitigt.

### Kompostierung

Das Feststoffendprodukt der Vergärung, der Gärrest, wird mittels Radlader aus den Fermenterboxen ausgetragen und in einem Mischstunnel mit einem BACKHUS Lane Turner durchmischt. Eine vorherige Fest-Flüssig-Trennung ist nicht erforderlich, da der Gärrest auch nach einer Fermentationszeit von 21 Tagen stapelbar ist.

▲ *Liebherr 550 x power wheel loader for charging of the fermenters*

*Radlader Liebherr 550 x power zum Befüllen der Fermenter*

**Credit/Quelle:**  
 Dr. Brigitte Hoffmann

▼ *View onto the fermenter boxes*

*Blick auf die Fermenterboxen*

**Credit/Quelle:**  
 Dr. Brigitte Hoffmann



### Biogas holder ▶

Biogasspeicher

Credit/Quelle:  
Dr. Brigitte Hoffmann



zone, and also that from the mixing tunnel and the intensive composting tunnel, is exhausted and routed to the waste-gas treatment installation. This consists of an acid scrubber and two bio-filter units. Sulphuric acid is firstly applied in the gas scrubber to remove ammonia, after which the waste-air is released to atmosphere at a rate of around 40 000 m<sup>3</sup>/h via an exhaust-air hood featuring a bio-filter.

### Products

Some 3.8 million kWh of electricity and 4.5 million kWh of heat are generated from the plant's biogas in the two integrated CHP cogeneration units. The energy recovered is used to meet on-site needs and also covers the requirements of 1300 local households. In addition, 100% utilisation of this electricity and heat saves around 3374 t/a of CO<sub>2</sub> emissions – a result important for the City of Dresden's climate-protection targets.

Of the 24 000 t input of bio- and green waste, around 14 000 t remains as raw compost, which is refined by means of the elimination of disruptants, further processing and maturation to obtain high-quality composted products.

### Concluding remarks

The construction and operation of the KOMPOTEC composting and fermentation plant in Dresden has implemented an Eggersmann group concept which

Bei der aeroben Nachbehandlung (Aufheizen und aktive Belüftung) in der Intensivrotte erfolgen bei Temperaturen  $\geq 65^\circ\text{C}$  die Hygienisierung, die weitere Umwandlung der Organik in Humus und die Verminderung des Wassergehaltes. Eine optimierte Prozessführung ist die Voraussetzung für die Erzeugung eines hochwertigen Rohkompostes in der Intensivrotte. Dieser stellt das Endprodukt der Anlage dar, die weitere Veredlung zu Fertigkompost erfolgt bei einem Vertragspartner in einem Kompostwerk in der Region.

### Abgasbehandlung

Große Aufmerksamkeit wurde der Abgasreinigung gewidmet, um die Auflagen der Behörde zu erfüllen. Schon die Luft der Annahmehalle, aber auch des Misch隧unnels und des Intensivrottetunnels werden abgesaugt und der Abgasbehandlungsanlage zugeführt. Diese besteht aus einem sauren Wäscher und zwei Biofiltereinheiten. Mit Schwefelsäure wird im Gaswäscher zunächst Ammoniak entfernt, danach gelangt die Abluft mit einem Durchsatz von rd. 40 000 m<sup>3</sup>/h über eine Abluftesse mit Biofilter ins Freie.

### Erzeugte Produkte

Aus dem Biogas der Anlage werden in den zwei integrierten BHKW 3,8 Mio. kWh Strom und rd. 4,5 Mio. kWh Wärme erzeugt. Die gewonnene Energie wird für die Eigenversorgung eingesetzt und deckt darüber hinaus den Bedarf von 1300 Haushalten. Außerdem lassen sich bei vollständiger Nutzung von Strom und Wärme rund 3374 t/a CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen – ein wichtiges Ergebnis für die Klimaschutzziele der Stadt Dresden.

Von den 24 000 t Input an Bio- und Grünabfall verbleiben etwa 14 000 t als Rohkompost, die durch Entfernung der Störstoffe, Aufbereitung und Nachreifen zu hochwertigem Kompoststoffen veredelt werden.

### Schlussbemerkungen

Mit der Errichtung und dem Betrieb der KOMPOTEC Kompostier- und Vergärungsanlage in Dresden wurde ein Konzept der Eggersmann Gruppe

### Combined heat+power ▶ plant units

Blockheizkraftwerke

Credit/Quelle:  
Dr. Brigitte Hoffmann





◀ Exhaust-air hood with bio-filter

Abluftesse mit Biofilter

Credit/Quelle:  
 Dr. Brigitte Hoffmann



◀ Waste-gas flare

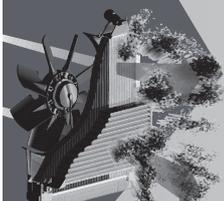
Abgasfackel

Credit/Quelle:  
 Dr. Brigitte Hoffmann

meets all pollution-prevention and environmental protection requirements and illustrates sustainability in practice. The process used here is notable not only for high levels of biogas production, the generation of well-drained digestates and low on-site energy consumption, but also for ultra-high plant availability, a high level of automation (the plant runs fully automatically, with the exception of charging and discharging), relatively low investment costs, and a short construction time. The fully enclosed design of all plant sections, the generously dimensioned bio-filter installations and a lean-gas flare for the run-down processes of fermentation assure optimum odour and emissions management. The Dresden plant is an outstanding example of a legally conformant closed substance cycle (or “circular economy”) achieved via the materials-route and energy-route valorisation of waste, of sustainability attained via the use of fossil energy sources with great CO<sub>2</sub> and climate-protection benefits, and of the recirculation of nutrients and biomass. This was also Dipl.-Ing. Schäfer’s concluding remark: “Biogas is the greenest energy that can be generated. Ecology and economy are in harmony here.” The representative of recovery- Recycling Technology Worldwide thanked Dipl.-Ing. Schäfer and wished him continuing successful operation.

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

umgesetzt, das allen Anforderungen des Immissions- und Umweltschutzes genügt und Nachhaltigkeit praktiziert. Neben der hohen Biogasproduktion, der Erzeugung gut drainierter Gärreste und einem geringen Eigenenergiebedarf zeichnet sich das Verfahren durch höchste Anlagenverfügbarkeit, hohen Automatisierungsgrad (außer bei Befüllung und Entladung läuft die Anlage vollautomatisch) und relativ niedrige Investitionskosten bei kurzer Bauzeit aus. Die vollgekapselte Bauweise aller Anlagenteile, groß dimensionierte Biofilteranlagen und eine Schwachgasfackel für die Abfahrprozesse der Vergärung gewährleisten ein optimales Geruchs- und Emissionsmanagement. Die Dresdner Anlage ist ein hervorragendes Beispiel für gesetzeskonforme Kreislaufwirtschaft durch stoffliche und energetische Verwertung von Abfällen, für Nachhaltigkeit durch den Einsatz fossiler Energieträger mit hohem CO<sub>2</sub>- und Klimaeffekt sowie die Kreislaufführung von Nährstoffen und Biomasse. So äußerte sich Dipl.-Ing. Schäfer abschließend auch: „Biogas ist die grünste Energie, die erzeugt werden kann. Ökologie und Ökonomie stehen hier im Einklang.“ Mit dem Wunsch für einen weiteren erfolgreichen Betrieb bedankte sich die Vertreterin der recovery – Recycling Technology Worldwide bei Dipl.-Ing. Schäfer.



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



weniger Lärm



weniger Verbrauch



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



[www.youtube.com/cleanfixgf](http://www.youtube.com/cleanfixgf)

## Vecoplan® supports ghost net recycling with its processing technology

- ▶ The international recycling company Tönsmeier became a partner of WWF Deutschland (World Wide Fund for Nature in Germany) in September 2015, and since then has been working to rid the Baltic Sea of "ghost nets", i.e. abandoned fishing nets made of plastic. The environmentally-friendly recycling of these polypropylene and polyamide ghost nets is being tested – so Vecoplan® AG was brought in to create an optimum process for transporting, processing and recycling the salvaged material – and the results of initial tests have been positive.

## Vecoplan® unterstützt mit Aufbereitungstechnik Geisternetz-Recycling

- ▶ Mit dem Ziel, die Ostsee von sogenannten Geisternetzen zu befreien, also herrenlosen Fischereinetzen aus Kunststoff, ist das international tätige Recyclingunternehmen Tönsmeier seit September 2015 Partner des WWF Deutschland (World Wide Fund For Nature). Erprobt wird die umweltschonende Wiederverwertung der Netze aus Polypropylen und Polyamid. Mit an Bord ist die Vecoplan® AG, um für das eingesammelte Material einen optimalen Prozess zu finden, der es transportiert, aufbereitet und verwertet. Nach ersten Tests lässt sich eine positive Bilanz ziehen.

### Author/Autor

Karin Theine

Ghost nets may have been on the seabed for decades, and pose a threat to the environment – but they can be recycled

Geisternetze können sich schon seit Jahrzehnten auf dem Meeresgrund befinden und für die Umwelt eine Gefahr darstellen – doch sie lassen sich recyceln

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



The Baltic Sea is a relatively small sea, and its size makes it ideal for the relatively fast development of a process for salvaging, processing and recycling ghost nets – and transfer the knowledge gained to other larger seas. This is why the Tönsmeier Group, based in Porta Westfalica, is supporting the WWF Deutschland's "Ghost Nets" project as its partner. Tönsmeier sought the support of Vecoplan® AG for processing of the polypropylene (PP) and polyamide (PA) nets. Vecoplan®, headquartered in Bad

Die Ostsee ist ein verhältnismäßig kleines Meer. Damit eignet es sich ideal, um relativ schnell ein Verfahren zu entwickeln, Geisternetze zu bergen, aufzubereiten, zu verwerten und die daraus gewonnenen Erkenntnisse auf andere, größere Weltmeere zu übertragen. Das ist der Grund, warum die Tönsmeier Gruppe mit Sitz in Porta Westfalica das Projekt „Geisternetze“ des WWF Deutschland als Partner unterstützt. Für die Aufbereitung der geborgenen Kunststoffnetze aus Polypropylen (PP) und Polyamid (PA) suchte Tönsmeier die Unterstützung der Vecoplan® AG. Das Unternehmen mit Sitz in Bad Marienberg im Westerwald entwickelt und fertigt seit fast fünfzig Jahren

## The project partners salvaged some 450 kilos of material from the seabed

Marienberg (Westerwald region), has been developing and manufacturing machinery and systems for resource and recycling management for almost

Maschinen und Anlagen für die Ressourcen- und Recyclingwirtschaft. „Unsere Aufgabe war es, im hauseigenen Technologiezentrum nach Möglichkei-

▼ *All kinds of foreign bodies have been entangled in the nets over the years*

*Allerhand Fremdstoffe haben sich im Lauf der Jahre in den Netzen verfangen*

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



The nets are pre-sorted by hand. One of the groups contains fine gill nets

Von Hand werden die Netze vorsortiert. In einer der Fraktionen befinden sich feine Stellnetze

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



50 years now. “Our task was to find options for the material recycling of salvaged nets in our own technology centre,” says Vecoplan® Project Manager Ulf Kramer.

#### Coarse nets, gill nets, or ropes?

Working near Saßnitz on the Baltic Sea, the project partners salvaged some 450 kilos of material from the seabed and transported it to the Westerwald town in big bags. It was striking just how many

ten zu suchen, die Netze werkstofflich zu verwerten“, sagt Vecoplan®-Projektleiter Ulf Kramer.

#### Netze, Stellnetze oder Taue?

An der Ostsee bei Saßnitz konnten die Projektpartner rund 450 kg Material vom Meeresgrund bergen und in Big-Bags in den Westerwald transportieren. Auffallend war: Es enthielt viele Fremdstoffe, die sich in den Netzen verfangen hatten. Dazu gehörten 14 kg Altmetall wie Anker, Ketten oder Rohre, 37 kg

The material is processed in the Vecoplan® technology centre by the VAZ 1600 M XL single shaft shredder with HiTorc® Drive

Im Technologiezentrum von Vecoplan® wird das Material mit einem Einwellenzerkleinerer VAZ 1600 M XL mit HiTorc®-Antrieb aufbereitet

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



foreign bodies had been caught in the ghost nets – 14 kilos of scrap metal such as anchors, chains and pipes, 37 kilos of stones and boulders, 21 kilos of mussels, 4 kilos of textiles and shoes, and 20 kilos of wood were entangled in the nets. The material was then manually sorted into coarse nets, fine gill nets and fixed ropes.

These pre-sorted groups were subjected to various tests to find out which processing and procedural steps were feasible and effective. “The groups were shredded with no problems,” said Ulf Kramer: Vecoplan® used the VAZ 1600 M XL single shaft shredder with a 110 kW HiTorc® drive for this important first step of the treatment process. The machine was configured with a U-rotor and a filter diameter of 20 mm. Ulf Kramer reflects: “We equipped the VAZ like this because we had already run tests in the technology centre using old, discarded nets – and we were also able to draw on our own experience.”

#### The heavy particles separate from the lighter ones

The shredded net material, still heavily soiled, was magnetically separated and collected in big bags, and in the next step further sorted using the sink/swim process. Heavy particles like sand are separated from light plastic particles in water due to different densities in the containers. “Since sand, mud and the small lead weights worked into the nets fall to the bottom, the PP and PA6 can be skimmed off the water surface and conveyed separately to the washing process after a second water bath,” says Falk Schneider, a University of Bath doctoral candidate, who is providing scientific support for the project on behalf of WWF.

Steine und Geröll, 21 kg Muscheln, 4 kg Kilogramm Textilien und Schuhe und 20 kg Holz. Von Hand wurde das Material in grobe Netze, feine Stellnetze und feste Taue eingeteilt.

Um herauszufinden, welche Prozess- und Verfahrensschritte möglich und effektiv sind, wurden die vorsortierten Fraktionen verschiedenen Versuchen unterzogen. „Die Zerkleinerung hat problemlos funktioniert“, sagt Ulf Kramer. Vecoplan® setzte für diesen wichtigen ersten Schritt des Aufbereitungspro-

## Vecoplan® used the VAZ 1600 M XL single shaft shredder with a 110 kW HiTorc® drive

zesses den Einwellenzerkleinerer VAZ 1600 M XL mit einem 110 kW HiTorc®-Antrieb ein. Die Maschine wurde mit einem U-Rotor und einer Sieblochung von 20 mm Durchmesser konfiguriert. „Wir haben den VAZ deshalb so ausgerüstet, weil wir im Technologiezentrum bereits Versuche mit alten, ausrangierten Netzen gefahren hatten. Zudem konnten wir auf ein wenig Erfahrung zurückgreifen“, berichtet Ulf Kramer.

#### Die schweren Partikel lösen sich von den leichten

Das zerkleinerte, noch stark verschmutzte Netzmaterial wurde nach Magnetscheidung in Big-Bags aufgefangen und im nächsten Schritt nach dem Schwimm-Sink-Verfahren weiter sortiert. Dabei trennt sich durch unterschiedliche Dichten in den Becken beispielsweise der schwere Sand von den leichten Kunststoff-Partikeln. „Da sich Sand, Schlamm und im Netz eingearbeitete Bleigewichte absetzen, lässt sich das PP und PA6 von der Wasseroberfläche abschöpfen und nach einem zweiten Wasserbad separat dem Waschverfahren zuführen“, beschreibt Falk Schneider, Promovierender der University of Bath, der das Projekt im Auftrag des WWF wissenschaftlich begleitet.

Das zerkleinerte und nach Dichte getrennte Material wurde aus den Big-Bags in den Trichter der Aufgabeschnecke der Waschanlage gefüllt. Nun begann der spannende Prozess des Reinigens: Das

◀ The machine has been configured with a U-rotor

Die Maschine wurde mit einem U-Rotor konfiguriert

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



◀ The sink/swim process separates, for example, heavy sand grains from lighter plastic particles

Das Schwimm-Sink-Verfahren trennt beispielsweise schweren Sand von den leichten Kunststoff-Partikeln

Credit/Quelle: Vecoplan® AG

This is an underwater view of heavy particles separating from lighter particles

Wenn sich die schweren von den leichten Partikeln lösen, sieht dies unter Wasser so aus

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



The shredded material, separated by density, was then poured from the big bags into the funnel on the feed screw of the washing system – and the exciting process of cleaning began. The material is fibre-separated during this washing process and is present as free fibres following friction loading. The dewatered product is then conveyed in big bags. In a production plant, a drying process would be carried out at this stage instead. With regard to the material obtained, Ulf Kramer notes: “Following the tests, successful washing results were visually observed, and the purity values are now being analysed in detail by various universities in their laboratories.” The recycling and material reclaiming of the plastic fibres in the process are therefore still being tested. “In my doctoral thesis, which is based on these experiments, the process is described from the point of view of economics and ecology,” says Falk Schneider. “We now know that it is possible to recycle ghost nets – but the question is, how economically viable is it?” Detailed answers to this question will soon be available.

Material wird während des Waschvorgangs aufgefasernd und liegt nach der Friktionsbeanspruchung als freie Fasern vor. Das entwässerte Produkt wird in Big-Bags gefördert. In einer Produktionsanlage würde sich stattdessen eine Trocknung anschließen. „Visuell konnten wir für uns nach diesen Versuchen einen guten Wascherfolg feststellen. Die exakten Reinheitswerte werden noch von verschiedenen Universitäten in Laboren exakt untersucht“, erläutert Ulf Kramer mit Blick auf das gewonnene Material.

Das Recyclen und die wertstoffliche Rückführung der Kunststofffasern in den Prozess stehen damit noch auf dem Prüfstand. „In meiner Doktorarbeit, die auf diesen Versuchen aufbaut, wird der Prozess aus Sicht der Ökologie und der Ökonomie beschrieben“, berichtet Falk Schneider. „Wir wissen jetzt, dass es die Möglichkeit gibt, Geisternetze wieder aufzubereiten. Die Frage ist nur: Wie wirtschaftlich ist dies?“ Dazu wird es bald detaillierte Antworten geben.

The PP and PA6 can then be skimmed off the surface of the water and passed on to the washing process

Das PP und PA6 lässt sich dann von der Wasseroberfläche abschöpfen und kann dem Waschverfahren zugeführt werden

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



Shredded and washed – the recycled material looks good

Zerkleinert und gewaschen – das recycelte Material kann sich sehen lassen

Credit/Quelle: Vecoplan® AG



www.AT-minerals.com

# SCREENING TECHNOLOGY

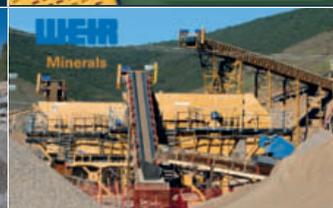
Comprehensive technical data of screening machines for a wide range of applications

# 2017

Special edition of AT MINERAL PROCESSING



binder+co



**Free download**

**www.AT-minerals.com**

The AT SCREENING TECHNOLOGY supplement is an essential source of information for your investment decisions. This comprehensive product survey presents tabular overviews of stationary and mobile screens – free of charge as a personal copy in PDF format.

## PET Flakes in Highest Quality with Sesotec multi-sensor sorting systems

- ▶ The GREEN Mind company is located in Guadalajara, the second largest city in Mexico and capital of the state of Jalisco. GREEN Mind has specialised in the production of PET flakes and polypropylene granulate. With more than 20 years of experience in the recycling industry GREEN Mind employs the latest technologies on the market and among others supplies its products to bottle makers, foil producers, and producers of fibres and polyester filaments. The company has about 200 employees and has a plant capacity of 10000 kg/h and 72000 t/a.

## PET-Flakes in höchster Qualität mit Multi-Sensorsortiersystemen

- ▶ Das Unternehmen GREEN Mind hat seinen Sitz in Guadalajara, der zweitgrößten Stadt in Mexiko und der Hauptstadt des Bundesstaates Jalisco. GREEN Mind ist auf die Herstellung von PET-Flakes und Polypropylen-Granulat spezialisiert. Mit mehr als 20 Jahren Erfahrung in der Recycling-Industrie setzt GREEN Mind die neuesten Technologien am Markt ein und beliefert unter anderem Flaschenhersteller, Folienproduzenten sowie Hersteller von Fasern und Polyesterfäden. Das Unternehmen beschäftigt rund 200 Mitarbeiter und verfügt über eine Anlagenkapazität von 10000 kg/h und 72000 t/a.

**T**he Mexican company organises the collection of plastic bottles through its own national network of collection centres. Pressed into bales the plastic bottles arrive at the GREEN Mind plant, where they are first singularised, and in the next step the labels are removed. After pre-washing the plastic bottles then are separated into unmixed fractions, and this stage in the recycling process is where Sesotec's VARISORT multi-sensor sorting systems are used.

**D**ie Sammlung der Kunststoffflaschen organisiert das mexikanische Unternehmen über ein eigenes nationales Netz an Sammelzentren. Die Kunststoffflaschen kommen zu Ballen gepresst bei GREEN Mind an, werden als erstes vereinzelt und im nächsten Schritt von den Labels befreit. Nach einer Vorwäsche, folgt die sortenreine Trennung der Kunststoffflaschen. An dieser Stelle im Recyclingprozess werden die Multi-Sensorsortiersysteme VARISORT von Sesotec eingesetzt. Diese Systeme sind mit Sensoren zur Farb- und Formerkennung sowie mit Sensoren zur Unterscheidung nach Kunststoffarten ausgestattet.

Nach Zerkleinerung der sortierten PET-Flaschen folgen Wasch-, Trocken- sowie Siebprozesse. Danach werden die PET-Flakes einer Feinsortierung mit Hilfe der Sesotec Sortiersysteme vom Typ FLAKE PURIFIER unterzogen. Die FLAKE PURIFIER-Geräte trennen an dieser Stelle farbige Flakes, Metalle und Fremdkunststoffteile von den klaren PET-Flakes ab. Der Kontakt zwischen Sesotec USA und GREEN Mind wurde über den in Mexiko ansässigen Ver-

### Collection of plastic bottles through its own national network of collection centres

These systems are equipped with sensors for colour and shape detection, and with sensors for the differentiation of plastic types.

Subsequent shredding of these sorted PET bottles then is followed by washing, drying, and screening processes. The PET flakes then undergo fine sorting with the help of Sesotec FLAKE PURIFIER sorting systems. The FLAKE PURIFIER systems at

this stage separate coloured flakes, metals, and foreign plastic parts from the transparent PET flakes.

Contact between Sesotec USA and GREEN Mind was established through the Mexican distribution partner Innovateck®. GREEN Mind has been using Sesotec sorting systems since 2012. The Mexican company first invested in



a flake processing line with a total of four recycling sorting systems. The excellent quality of the end products and the continuously increasing recycling rates in the year 2015 then were the reasons for GREEN Mind to build an additional sorting line and to integrate another five Sesotec recycling sorting systems in this line. For the purpose of machine protection GREEN Mind also uses seven Sesotec metal detectors. All this demonstrates how Sesotec's product portfolio ideally supports the complete recycling process.

Confirms plant manager Saúl Solache: "We are convinced by the quality of the sorting results, and we are highly satisfied with the maintenance and service of our Sesotec systems. We shall recommend Sesotec in every respect."

triebpartner Innovateck® hergestellt. GREEN Mind hat seit 2012 Sesotec-Sortiersysteme im Einsatz. Das mexikanische Unternehmen investierte zunächst in eine Flake-Aufbereitungslinie mit insgesamt vier Recycling-Sortiergeräten. Die hervorragende Qualität der Endprodukte und die weiter steigenden Recyclingraten haben GREEN Mind im Jahr 2015 dazu veranlasst, eine weitere Sortierlinie aufzubauen und dabei weitere fünf Recycling-Sortiergeräte von Sesotec zu integrieren. Zusätzlich hat GREEN Mind sieben Sesotec-Metalldetektoren zum Maschinenschutz im Einsatz. Damit zeigt sich die ideale Ergänzung des Sesotec Produktportfolios im Hinblick auf den gesamten Recyclingprozess.

Anlagenleiter Saúl Solache bestätigt: „Die Qualität der Sortierergeräten überzeugt uns. Wir sind mit Wartung und Service der Sesotec-Geräte sehr zufrieden und werden Sesotec in jeder Hinsicht weiterempfehlen.“

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

◀ At GREEN Mind the fine sorting of the PET flakes is done with the help of Sesotec FLAKE PURIFIER sorting systems

Bei GREEN Mind erfolgt die Feinsortierung der PET-Flakes mit Hilfe der Sesotec Sortiersysteme vom Typ FLAKE PURIFIER

Credit/Quelle: Sesotec

## Imprint | Impressum

**recovery**  
Recycling Technology Worldwide

7<sup>th</sup> Volume 2017/7. Jahrgang  
[www.recovery-worldwide.com](http://www.recovery-worldwide.com)

### Publisher/Herausgeber Bauverlag BV GmbH

Avenwedder Straße 55 | Postfach 120/PO Box 120  
33311 Gütersloh | Deutschland/Germany  
[www.bauverlag.de](http://www.bauverlag.de)

### Editor-in-Chief/Chefredakteurin

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

### Editorial board/Redaktion

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

### Editors Office/Redaktionsbüro

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

### Anzeigen/Advertisement

Senior Sales Manager  
Petra Schwedersky Telefon +49 5241 80-89451  
E-Mail: [petra.schwedersky@bauverlag.de](mailto:petra.schwedersky@bauverlag.de)

### Head of International Sales

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

### Head of Digital Sales

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

### Representatives/Auslandsvertretungen

Italy/Italien  
Ediconsult Internazionale S.r.l., Genova  
Telefon +39 010 583684  
E-Mail: [costruzioni@ediconsult.com](mailto:costruzioni@ediconsult.com)

### France, Belgium, Luxembourg/ Frankreich, Belgien, Luxemburg

Marc Jouanny International Media Press & Marketing, Paris  
Telefon +33 1 43553397  
E-Mail: [marc-jouanny@wanadoo.fr](mailto:marc-jouanny@wanadoo.fr)

### USA, Canada/USA, Kanada

D.A. Fox Advertising Sales, New York  
Telefon +1 212 8963881  
E-Mail: [detteffox@comcast.net](mailto:detteffox@comcast.net)

Advertisement Price List No.7 dated Oct. 1, 2016

is currently valid  
Anzeigenpreisliste Nr. 7 vom 01.10.2016  
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

### Subscription Department/Leserservice + Abonnements

Heike Ireson  
Telefon: +49 52 41 80 90884  
Telefax: +49 52 41 80 97109  
E-Mail: [leserservice@bauverlag.de](mailto:leserservice@bauverlag.de)

### Subscription rates and period/ Bezugspreise und -zeit

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

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

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

### Publications

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

### Veröffentlichungen

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

### Setting and lithography/Satz und Litho

Mohn Media Mohndruck GmbH, Gütersloh/Germany

### Printers/Druck

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

## “Fishing for Litter” – Sorting Analysis and Material Testing of Plastic Waste from the Sea

- ▶ Every year, more and more waste ends up in our seas, with a devastating impact on marine flora and fauna. Working together with fishermen on the North and Baltic Seas, NABU, Germany’s Nature and Biodiversity Conservation Union, launched the “Fishing for Litter” project in 2011. Main objective to the project is retrieval of marine litter cached by chance during ordinary fishing and environmentally sound disposal onshore. But what happens then with the waste from the sea? In a downstream step, the waste is analysed at Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences. With dedicated processing, should path the way to sustainable recycling is opened up.

1 ▶  
Dolly ropes and  
regranulates [1]

Dolly ropes und  
Regranulate [1]

Credit/Quelle: Katharina Remiorz



## „Fishing for Litter“ – Sortieranalyse und werkstoffliche Prüfung von Kunststoffabfällen aus dem Meer

- ▶ Jedes Jahr gelangen mehr Abfälle in die Meere und haben verheerende Auswirkungen auf die marine Flora und Fauna. Gemeinsam mit Fischern an der Nord- und Ostsee hat der NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V. im Jahr 2011 das Projekt „Fishing for Litter“ gestartet. Dabei bergen Fischer während der gewöhnlichen Fischerei Abfälle aus dem Meer und entsorgen diese an Land. Doch was passiert dann mit dem Meeresabfall? Darauf aufbauend werden an der Hochschule Magdeburg-Stendal die Kunststoffabfälle untersucht. Mit geeigneten Aufbereitungsprozessen soll der Weg für eine nachhaltige Verwertung vorbereitet werden.



### Autoren/Authors

Prof. Dr.-Ing. Gilian Gerke;  
Ressourcenwirtschaft, Nachhaltigkeit und Ökobilanzen, Hochschule Magdeburg-Stendal  
M. Sc. Lars Tegtmeier; Projektmitarbeiter, Hochschule Magdeburg-Stendal  
Dr. Kim Cornelius Detloff;  
Leiter „Meeresschutz“, Bundesgeschäftsstelle des NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.  
Dipl. Biol. Nils Möllmann; Referent Meere ohne Plastik – Projektbüro Meeresschutz –  
NABU Bundesverband - Naturschutzbund Deutschland e.V.

## 1 Plastic waste in our seas

For a long time, the impact of marine pollution, especially with plastic waste, remained unnoticed or underestimated. Only in recent years have the consequences of these decades of negligence become obvious. It is not yet known what volumes of waste are present in our seas. Scientists estimate, however, the annual input from land to be 5 to 13 mill. tonnes [1]. More and more waste is washed up on the coast, not only on faraway beaches, but at the Baltic and North Sea, too. On the “Wattenmeer” mud flats in these regions, an average of 236 pieces of waste is found over 100 m of coastline [2]. As part of its environmental monitoring on the German Baltic coast, NABU was able to detect an average of 71 pieces of waste over a 100-m stretch of coast on the island of Fehmarn and up to 140 pieces of waste over the same distance on the island of Rügen. And only around 15% of marine waste is found on the coast. Another 15% floats on the surface of the water and around 70% of the waste collects on the sea floor. So according to estimations, there is around 600 000 m<sup>3</sup> waste at the bottom of the North Sea – so much that it could fill Cologne Cathedral one and a half times over [3].

One problem that has seemed hidden in the endless blue over the decades is becoming clear: plastic doesn't decay. It collects in the seas and is broken down over the decades into ever smaller particles. Lots of the waste can outlast the lifespan of us humans – plastic bags decompose in around 25 years, plastic bottles in 450 years and fishing nets take up to 600 years.

## 2 Fishing for Litter

The problem of marine pollution can only be resolved with preventative action based on avoidance of waste input. Even if the input of waste in the seas were to be stopped immediately, the volume of waste already in the sea would remain there for gen-

## 1 Kunststoffabfälle in den Meeren

Lange blieben die Auswirkungen der Meeresverschmutzung insbesondere durch Kunststoffabfälle unbemerkt oder wurden unterschätzt. Erst seit einigen Jahren werden die Folgen der jahrzehntelangen Unachtsamkeit unübersehbar. Dabei sind die Mengen an Abfällen, welche sich in den Meeren verbergen, bisher unbekannt. Wissenschaftler schätzen aber den jährlichen Eintrag alleine über Land auf 5 bis 13 Mio. Tonnen [1]. Nicht nur an fernegelegenen Stränden, auch an der Ost- und Nordsee werden so immer häufiger Abfälle an den Küsten angespült. Im Wattenmeer sind auf 100 m Küste durchschnittlich 236 Abfallteile anzufinden [2]. Bei seinem Umweltmonitoring an der deutschen Ostseeküste konnte der NABU auf der Insel Fehmarn durchschnittlich 71 und auf der Insel Rügen bis zu 140 Abfallteile auf einem Strandabschnitt von 100 m nachweisen. Dabei befinden sich nur ca. 15% der Meeresabfälle an den Küsten. Weitere 15% treiben auf der Wasseroberfläche und ca. 70% der Abfälle sammeln sich am Meeresboden an. So befinden sich nach Schätzungen ca. 600 000 m<sup>3</sup> Abfall am Grund der Nordsee – eine Menge, die den Kölner Dom anderthalb Mal füllen könnte [3].

Dabei wird ein Problem deutlich, welches im endlosen Blau über Jahrzehnte verborgen schien: Plastik vergeht nicht. Es akkumuliert in den Meeren und zersetzt sich über Jahrzehnte hinweg in immer kleinere Partikel. Dabei können viele Abfälle die Lebensspanne von uns Menschen überdauern – Plastiktüten zersetzen sich in etwa 25 Jahren, Plastikflaschen in 450 Jahren und Fischernetze in bis zu 600 Jahren.

## 2 Fishing for Litter

Das Problem der Meeresverschmutzung kann nur durch präventives Handeln über die Vermeidung des Eintrags behoben werden. Selbst wenn der Eintrag von Abfällen in die Meere sofort beendet werden

2 ►  
*Fishermen from Norddeich in Lower Saxony empty the fished waste into the project container*

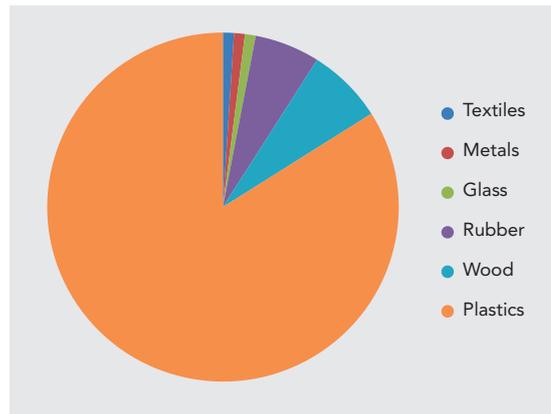
*Fischer aus Norddeich in Niedersachsen entleeren die gefischten Abfälle im Projekt-Container*

Credit/Quelle: NABU e.V.



erations. For this reason, environmentally compatible collection can contribute to reducing the volume of marine waste. With regard to the waste hierarchy of Germany's Waste Management and Product Recycling Act, the objective should be material recycling of the collected marine waste.

Inspired by initiatives in the Netherlands and Great Britain, in 2011 NABU started working with a first local fishing cooperative and other partners to launch the project "Fishing for Litter". The marine waste collected in the nets with the fish catch is collected in big bags on board the cutters and can be disposed without charge by the fishermen in NABU containers at the port (Fig. 2). At present, around 150 fishermen from 15 German ports are helping to remove waste from the sea. Fishermen contribute voluntarily, they do not receive financial rewards for their efforts. A clean and above all healthy North and Baltic Sea is just as important to the fishing companies as to the environmental protection associations and all the neighbouring countries. With the financial support of the coastal states of Lower Saxony and Schleswig-Holstein, based on the European Marine and Fisheries Fund (EMFF), the system is to be extended over more of the coast. By the end of 2016, for instance, over 20 t waste had been removed from the sea by fishermen from Greetsiel in East Frisia to Sassnitz on the island of Rügen [4]. The mission of the Fishing for Litter



3  
Composition of a sub-sample of 1.26 t fished North Sea waste from 2015

Zusammensetzung einer Unterprobe von 1,26 t gefischten Nordseeabfällen aus dem Jahr 2015

Credit/Quelle: Hochschule Magdeburg-Stendal

würde, bleibt die bisherige Menge über Generationen erhalten. Daher können umweltverträgliche Sammlungen einen Beitrag zur Verminderung des Meeresabfallaufkommens leisten. Mit Blick auf die Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sollte dabei eine werkstoffliche Verwertung der gesammelten Meeresabfälle angestrebt werden.

Inspiziert von Initiativen in den Niederlanden und Großbritannien startete der NABU 2011 zusammen mit einer ersten lokalen Fischereigenossenschaft und weiteren Partnern das Projekt „Fishing for Litter“. Der als Beifang anfallende Meeresabfall wird an Bord der Kutter in sogenannten Big Bags gesammelt und

**According to current estimations, there is around 600 000 m<sup>3</sup> waste at the bottom of the North Sea**

project is therefore in line with the Marine Strategy Framework Directive approved by the European Union in 2008. In this Directive, the member states have committed themselves to working towards ensuring a good ecological condition of the European seas to the year 2020 [5].

After being brought on land by the fishermen in the port, the waste undergoes work-intensive manual sorting by NABU for material recycling. The findings obtained can be used for planning future waste avoidance measures. More than 75% of the "fished" waste is made up of products made of plastic. The dominant constituents are films, packaging, net waste and ropes (Fig. 3). Besides the plastic ABS, primarily the mass-produced plastics PP, PE and PVC have been analysed by Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences. Another focus was the dominant fraction in mass of net waste made of polyethylene. After the sorting, in-depth technical laboratory analysis was performed.

### 3 Testing

The objective of the tests was to process the collected plastic waste and analyse its material properties. The results are to provide information on the recyclability of the material and the product options. To this end,

kann in Containern des NABU im Hafen für die Fischer gebührenfrei entsorgt werden (Bild 2). Aktuell helfen etwa 150 Fischer aus 15 deutschen Häfen die Abfälle aus dem Meer zu entfernen. Dabei beruht die Initiative auf Freiwilligkeit, die Fischer werden für ihren Einsatz nicht finanziell entlohnt. Den Fischereibetrieben ist eine saubere und vor allem gesunde Nord- und Ostsee ein genauso großes Anliegen wie den Umweltverbänden und den Anrainerstaaten insgesamt. Mit der finanziellen Unterstützung der Küstenländer Niedersachsen und Schleswig-Holstein über den Europäischen Meeres- und Fischereifonds (EMFF) soll der flächendeckende Ausbau des Systems realisiert werden. So konnten bis Ende 2016 über 20 t Abfall von Fischern aus Greetsiel in Ostfriesland bis Sassnitz auf Rügen aus dem Meer geborgen werden [4]. Damit agiert das Projekt Fishing for Litter im Sinne der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, welche 2008 von der europäischen Union verabschiedet wurde. Darin verschreiben sich die Mitgliedsstaaten, auf einen guten ökologischen Zustand der europäischen Meere bis zum Jahr 2020 hin zu arbeiten [5]. Nach der Anlandung durch die Fischer im Hafen werden die Abfälle für die stoffliche Verwertung einer aufwändigen händischen Sortierung vom NABU unterzogen. Die damit gewonnenen Erkenntnisse

samples were subject to a precise material tests, in which their behaviour was determined under thermal and physical loading. For the plastics-processing industry, the melting behaviour and the impact strength and tensile strength are important parameters. To determine any degradation of the material, caused by its time in the sea, the results of the samples were compared with those of new materials and regranulates from the waste from land.

Besides knowledge of the material properties, the degree of impurity of the sample material is essential for processing and later recycling. On account of impurities, adhering dirt and mixtures of different material types, in the course of sample preparation, the search was initiated for suitable and proper processing steps to obtain optimum purity. Here it was necessary to compensate for the circumstances typical for marine waste such as silty sands and mineral adhesions. How can the individual fractions be optimally comminuted and which technical challenges must be overcome? Sample preparation forms the basis for further projects and research work in which marine waste is tested.

#### 4 Material

For realization of the material testing, both the sample and reference material for ropes and fishing nets were provided by NABU. The tested samples consist of net and rope material, as well as films and other waste comprising PE, PP, ABS and PVC from the

sind für die Planung zukünftiger Abfallvermeidungsmaßnahmen dienlich. Mehr als 75 % der „gefischten“ Abfälle stellen Produkte aus Kunststoff dar. Es dominieren Folien, Verpackungen, Netzreste sowie Tauwerk (Bild 3). Neben dem Kunststoff ABS wurden durch die Hochschule Magdeburg-Stendal primär die Massenkunststoffe PP, PE und PVC untersucht. Ein zusätzlicher Fokus lag zudem auf der Massenbezogenen dominierenden Fraktion Netzreste aus Polyethylen. Im Anschluss an die Sortierung erfolgte eine vertiefte technische Laboranalyse.

#### 3 Untersuchungen

Das Ziel der Untersuchungen war, die gesammelten Kunststoffabfälle aus dem Meer aufzuarbeiten und auf deren materialtechnischen Eigenschaften zu untersuchen. Die daraus resultierenden Ergebnisse sollten einen Aufschluss über die Recyclingfähigkeit des Materials und dessen Verwertungsoptionen geben. Dafür wurden die Proben einer genauen materiellen Werkstoffprüfung unterzogen, bei der das Verhalten unter thermischer und physikalischer Beanspruchung ermittelt wurde. Für die Kunststoffverarbeitende Industrie stellen das Schmelzverhalten sowie die Schlagzähigkeit und Zugfestigkeit wichtige Parameter dar. Um einen Abbau bzw. eine Degradation des Materials, bedingt durch den Verbleib im Meer nachweisen zu können, wurden die Ergebnisse der Proben mit denen von Neuware und Regranulaten aus Abfällen vom Land verglichen.

4 ▶  
Sample material  
(4a Trawl nets, 4b Dolly  
ropes, 4c Net waste,  
4d Ropes, 4e Other plas-  
tic waste)

Probenmaterial  
(4a Scheuersteert,  
4b Dolly Ropes,  
4c Netzreste,  
4d Tauwerk, 4e weitere  
Kunststoffabfälle)

Credit/Quelle:  
Hochschule Magdeburg-Stendal



North and Baltic Seas. The chosen categories of sample materials represent with approx. 77% the main part of the “fished” plastics [6]. Specifically, the subsample consists of around 2 t mixed material from the North and Baltic Seas, which had been collected in the years 2012 and 2013. The total waste derives from the sea bed and hauled on board in a bottom trawl net. In some cases, waste from the water column and the water surface could go into the net. The samples consist specifically of:

#### Cod end

Trawl nets or trawls are certain types of nets used in trawler fishing. These are used to catch, for instance, cod and plaice. For this purpose, the nets are trawled over the sea bed behind the fishing boats. Because of the application and prevailing forces, this type of net is characterized by its size and stability. With a strand diameter over 5 mm, a mesh width of approx. 40 mm as well as double-knotted cod-ends, the 60-kg sample is presumably a trawl net used in sole fishing (Fig. 4).

#### Dolly ropes

Dolly ropes are thin plastic fibres with a diameter of approx. 1 mm. The individual fibres are intertwined and, as a braid, form a strong and sturdy strand. Tied to the bottom end of the cod-ends, the dolly ropes function as protection against chafing and protect the higher quality main nets against abrasion on the sea bed. This type of dolly rope is used primarily in trawler nets for shrimp and plaice fishing (Fig. 4b).

#### Diverse net waste

This category includes diverse and commonly found types of nets. The fished samples consist of separated net fragments, which were present as very resistant plastic mesh from different trawling fisheries. Depending on the function in the fishing gear, the mesh widths vary from 10–50 mm and the material thickness lay between 2 and 6 mm (Fig. 4c).

#### Ropes

Besides the nets, ropes of all types can be lost during fishing. Another important source of income is commercial and recreational shipping. Tied to buoys or anchors, ropes in a wide range of variations and material compositions were salvaged. The sampled material is generally “core-sheath braid”, in which the load-bearing core is sheathed and protected by a fibre material (Fig. 4d).

#### Other plastic waste

In this category are plastic waste of all types. The range of waste extends from short and long-life plastic products in everyday use to electrocasings and outdoor lamps [7]. For determination of the separate types, the plastics were differentiated according to PE films, PE containers, PP, ABS and PVC (Fig. 4e).

Neben der Kenntnis über die Werkstoffeigenschaften ist der Grad der Verschmutzung des Probenmaterials für die Aufbereitung und spätere Verwertung essentiell. Aufgrund von Verunreinigungen, Schmutzanhaftungen und Durchmischungen unterschiedlichster Materialarten wurde im Zuge der Probenvorbereitung nach passenden und sachgemäßen Aufbereitungsschritten für eine bestmögliche Reinheit gesucht. Dabei mussten die für marine Abfälle typischen Umstände wie schluffartige Sande und mineralische Anhaftungen kompensiert werden. Wie können die einzelnen Fraktionen optimal zerkleinert werden und welche technischen Herausforderungen gilt es zu überwinden? Die Probenaufbereitung bildet die Basis für weiterführende Projekte und Forschungsarbeiten, bei denen Meeresabfälle untersucht werden.

## 4 Material

Zur Realisierung der Werkstoffprüfung wurden sowohl das Probe- als auch Referenzmaterial für Tawe und Fischernetze vom NABU gestellt. Bei den untersuchten Proben handelte es sich um Netz- und Taumaterial, sowie Folien und weitere Abfälle aus PE, PP, ABS und PVC aus der Nord- und Ostsee. Die gewählten Kategorien der Probematerialien repräsentieren mit ca. 77% den Großteil der „gefischten“ Kunststoffe [6]. Im Speziellen handelte es sich bei der Unterprobe um ca. 2 t gemischtes Material aus der Nord- und Ostsee, das in den Jahren 2012 und 2013 gesammelt wurde.

**At present, around 150 fishermen from 15 German ports are helping to remove waste from the sea**

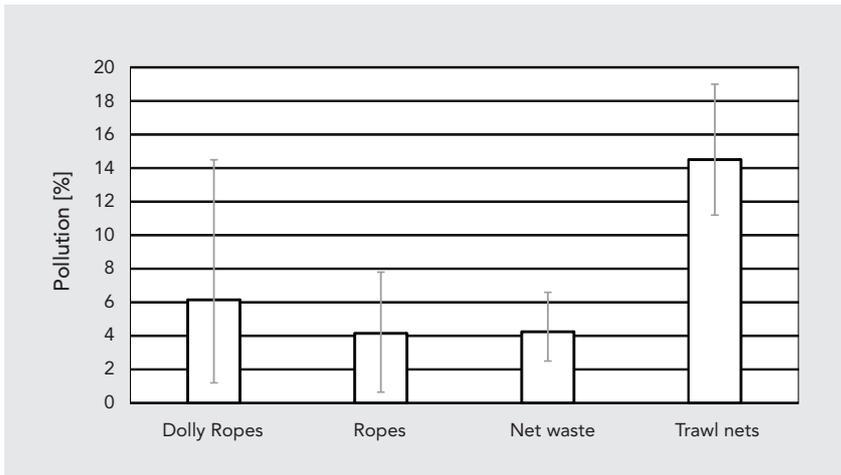
Die gesamten Abfälle stammen vom Meeresgrund und wurden mit Grundschieppnetzen an Bord geholt. Dabei konnte es vorkommen, dass Abfälle aus der Wassersäule und der Wasseroberfläche in das Netz gelangten. Bei den Proben handelt es sich im speziellen um:

#### Scheuersteerte

Scheuersteerte sind bestimmte Netztypen, die in der Grundschieppnetzfisherei verwendet werden. Mit ihnen werden unter anderem Kabeljau oder Plattfische gefangen. Dazu werden die Netze hinter den Fangschiffen über den Meeresboden gezogen. Aufgrund der Anwendung und vorherrschenden Kräfte zeichnet sich der Netztyp durch seine Größe und Stabilität aus. Mit einem Strangdurchmesser von über 5 mm, einer Maschenweite von ca. 40 mm sowie doppelt verknoteten Steerts handelte es sich bei der 60 kg schweren Probe vermutlich um einen Scheuersteert aus der Seezungenfisherei (Bild 4a).

#### Dolly Ropes

Bei den Dolly Ropes bzw. im deutschen Scheuernetzfransen handelt es sich um dünne Kunststoff-



5 ▲ **5 Sample preparation**

*Level of impurities with margin of fluctuation*

*Verschmutzungsgrade mit Schwankungsbreiten*

**Credit/Quelle:**  
Hochschule Magdeburg-Stendal

Despite the presorting, the sample material in Magdeburg-Stendal University was very inhomogeneous. This was caused by the entangled and knotted net waste and ropes of different material types and strengths. On account of this intertwined heterogeneity, the samples had to be manually resorted in a labour-intensive process. During the separation and comminution with shears and guillotine shears, the level of impurity became obvious. As the fine sands and gravel in the tangle of net and rope have a very abrasive effect on the downstream comminution machines, upstream washing proved essential. In gravimetric tests before and after washing, the level of impurities of the samples can be analysed. Different levels of impurity could be detected

fasern mit einem Durchmesser von ca. 1 mm. Die einzelnen Fasern sind ineinander verdreht und bilden als Geflecht einen festen und beständigen Strang. Verknüpft mit dem unteren Ende der Scheuersteerte, fungieren die Dolly Ropes als Scheuerschutz und sichern die hochwertigeren Hauptnetze so vor dem Abrieb am Meeresboden. Diese Art der Scheuernetzfransen wird vorrangig bei Schleppnetzen der Krabben- und Plattfischfischerei verwendet (Bild 4b).

**Verschiedene Netzreste**

In dieser Kategorie werden unterschiedliche und häufig auftretende Netztypen zusammengefasst. Bei den „gefischten“ Proben handelt es sich um abgetrennte Netzfragmente, welche als sehr beständige Kunststoffgeflechte aus verschiedenen geschleppten Fischereien vorlagen. Je nach Funktion im Fanggeschirr variieren die Maschenweiten von 10-50 mm und die Materialstärke lag zwischen 2 und 6 mm (Bild 4c).

**Tauwerk**

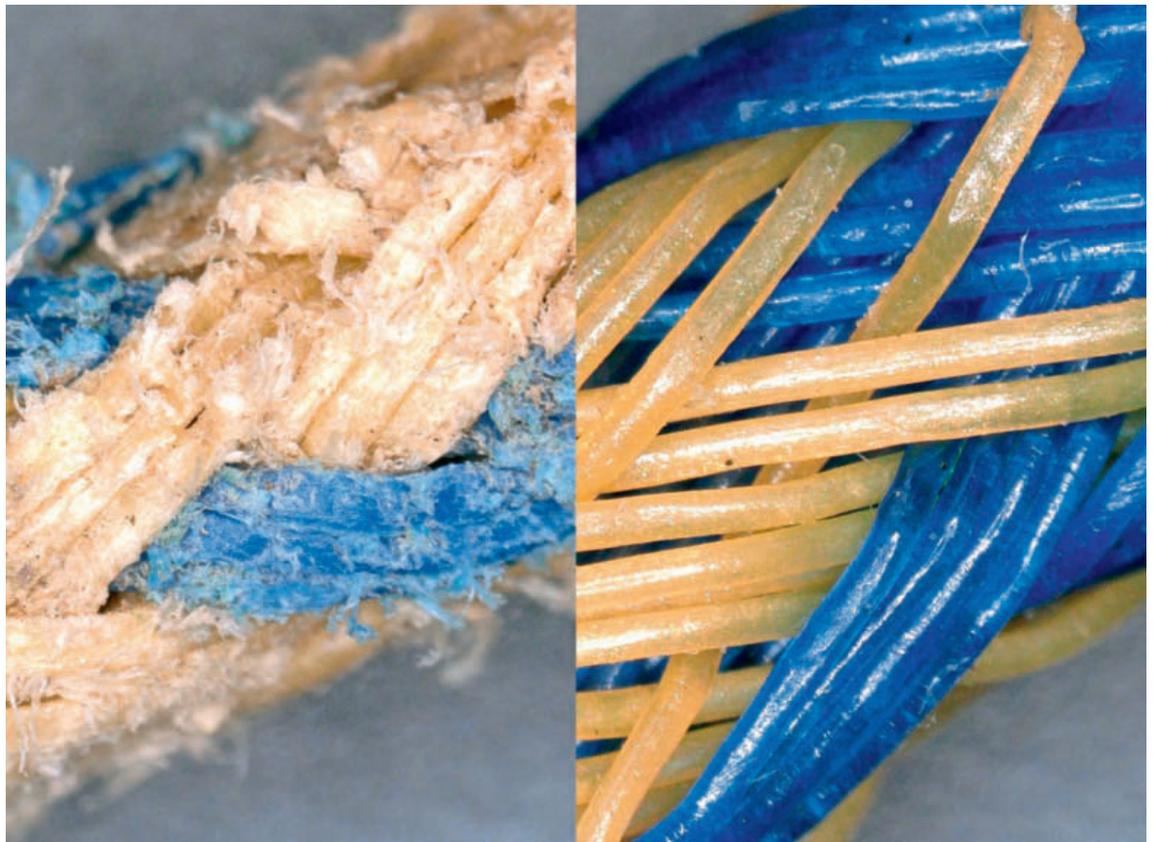
Neben den Netzen können auch Tawe aller Art während des Fischfangs verloren gehen. Eine weitere bedeutende Eintragsquelle stellt hier die gewerbliche sowie die Freizeitschiffahrt dar. Verbunden mit Bojen oder Ankern wurden so Tauwerke in unterschiedlichsten Varianten und Materialzusammensetzungen geborgen. Bei den beprobten Material handelt es sich in der Regel um ein sogenanntes „Kern-Mantel-Geflecht“, bei dem der lasttragende Kern von einem Fasermantel umhüllt und geschützt wird (Bild 4d).

6 ▶

*Microscopic of the net waste*

*Mikroskopische Untersuchung von Netzresten*

**Credit/Quelle:**  
Hochschule Magdeburg-Stendal



depending on the time under water and the condition of the respective material. Other fluctuations were caused by the deposit environment of the samples. Waste on the sea bed contained more impurities than materials from the water column. With fluctuations of 1.2–18.5%, in the dolly ropes and cod-ends the highest degree of impurities in the net and rope material was detected. The high percentage of adhering impurities was caused by the individual threads being interwoven to one mesh, which presents a large surface area for deposits. Similar problems were caused by the ropes and net waste as a cleaning of the threads inside can only be realized after intensive pre-comminution. With impurities of 0.4–7.6%, these fractions showed a greater purity (Fig. 5). The smallest and at the same time largest impurities were contained, however, in the fractions of the other plastic waste. While for the three-dimensional plastic waste, impurities caused by barnacles and algae of around 1% were determined, the PE films showed an average impurity of approx. 59%.

After the samples had been cleaned and impurities removed, the material could be comminuted further. For this purpose, the samples were pre-comminuted with a rotary shear and then fed into a cutting mill for regrinding. Here the very resistant and thread-like structure of the material proved problematic. On the one hand, the threads wound around the shafts and caused the machine literally to grind to a standstill. On the other hand, the individual fibres slid over the cutting edge and impaired the comminution effect. To combat this, the samples were melted and a crystalline structure formed, which ensured exped-

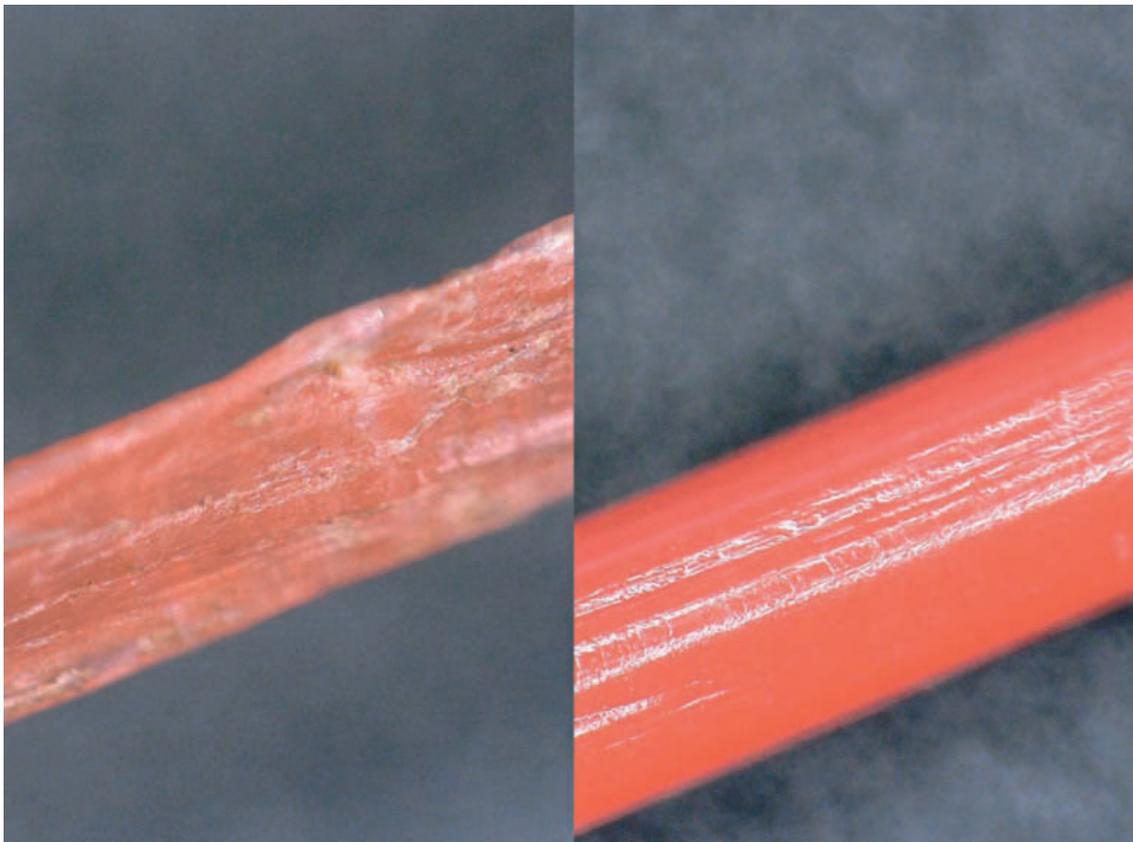
#### Weitere Kunststoffabfälle

In der Kategorie wurden Kunststoffabfälle aller Art zusammengefasst. Dabei reicht die Abfallpalette von kurz- und langlebigen Kunststoffprodukten des alltäglichen Gebrauchs bis hin zu Elektrogehäusen und Außenlampen [7]. Zur sortenreinen Bestimmung wurden die Kunststoffabfälle nach PE-Folien, PE-Behältern, PP, ABS und PVC unterschieden und beprobt (Bild 4e).

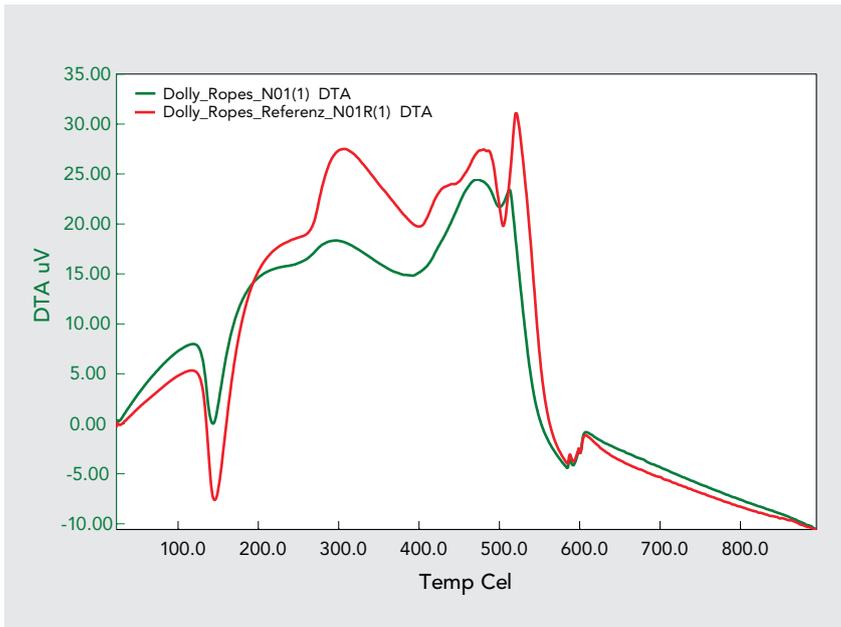
#### 5 Probenvorbereitung

Trotz der Vorsortierung wies das Probematerial in der Hochschule Magdeburg-Stendal eine große Inhomogenität auf. Diese wurde durch die verwickelten und verknoteten Netzreste und Tauge flechten unterschiedlicher Materialtypen und -stärken bedingt. Aufgrund dieser verflochtenen Heterogenität mussten die Proben aufwändig händisch nachsortiert werden. Während der Separation und Vorzerkleinerung mittels Scheren und Guillotinen-Schere wurde der Grad der Verunreinigung ersichtlich. Da die feinen Sande und Kiese in den Netz- und Taugeflechten eine sehr abrasive Wirkung auf die folgenden Zerkleinerungsaggregate ausübten, erwies sich eine vorgeschaltete Waschung als unverzichtbar.

Mit gravimetrischen Untersuchungen vor und nach dem Waschvorgang konnte der Verschmutzungsgrad der Proben analysiert werden. Dabei konnten unterschiedliche Verschmutzungsgrade, abhängig von der Verweilzeit unter Wasser und der Beschaffenheit des jeweiligen Materials, nachgewiesen werden. Weitere Schwankungen wurden durch das Ablagerungsmilieu der Proben bedingt. Abfälle auf dem Meeresboden



7  
Microscopic analysis  
of dolly ropes  
Mikroskopische Unter-  
suchung von Dolly Ropes  
Credit/Quelle:  
Hochschule Magdeburg-Stendal



8 ▲ ent comminution. Whereas for the dolly ropes and other plastic waste, a particle size of 5–10 mm was realized, the ropes and trawl nets frayed and clogged the screens. Because of this, this material was subjected to repeated pre-comminution.

*DSC comparison between sample – reference material*

*DSC Vergleich Probe – Referenzmaterial*

Credit/Quelle:  
Hochschule Magdeburg-Stendal

## 6 Thermal and material testing

### Microscopic analyses

On observation of the samples by means of a digital microscope, the qualitative difference between the sample and the new reference material became visible. With a 5000x magnification, in all fractions an unmistakable degradation of the surfaces could be

wiesen größere Verschmutzungen auf, als Materialien aus der Wassersäule. Mit Schwankungsbreiten von 1,2–18,5% wurde bei den Dolly Ropes und Scheuersteerten der höchste Verschmutzungsgrad des Netz- und Taumaterials nachgewiesen. Der hohe Anteil an Anhaftungen wurde durch die einzelnen, zu einem Geflecht verwobenen Fäden bedingt, welches eine große Fläche für Ablagerungen bietet. Ähnliche Probleme bereiteten das Tauwerk und die Netzreste, bei denen eine Reinigung der innenliegenden Fäden erst nach intensiver Vorzerkleinerung realisiert werden konnte. Mit Verschmutzungsgraden von 0,4–7,6% wiesen diese Fraktionen eine größere Reinheit auf (Bild 5). Die geringsten und zugleich größten Verunreinigungen enthielten jedoch die Fraktionen der weiteren Kunststoffabfälle. Während bei den körperförmigen Kunststoffabfällen Verunreinigungen, bedingt durch Seepocken und Algenbewuchs, von ca. 1% ermittelt wurden, erwiesen die PE-Folien einen durchschnittlichen Verschmutzungsgrad von ca. 59% auf.

Nachdem die Proben von ihren Anhaftungen befreit wurden, konnte das Material weiter zerkleinert werden. Dazu wurden die Proben mittels Rotorschere vorzerkleinert und anschließend erfolgt die Aufgabe in eine Schneidemühle zur Nachzerkleinerung. Dabei erwies sich die sehr beständige und fadenförmige Struktur des Materials als problematisch. Zum einen wickelten sich die Fäden um die Wellen und verursachen einen Stillstand der Maschine. Zum anderen glitten die einzelnen Fasern über die Schnittkante und verminderten die Zerklönerungswirkung. Um dem entgegenzuwirken, wurden die Proben aufgeschmolzen und eine kristalline Struktur geschaffen, welche eine zielführende Zer-

# The objective was to process the collected plastic waste and analyse its material properties

detected. This was caused by the combined action of the salt content in the water, UV radiation of the sun and abrasion caused by movement of the waves and the on the sea bed. Particularly clear was the loss in quality of the net residue. Here the surface had been roughed up considerably and torn in parts (Fig. 6). But for the other samples, too, the brittle fibre structure and the porous and cracked surfaces were obvious (Fig. 7).

### Fourier-Transform-Infrared Spectrometer (FTIR/ATR)

In the FTIR/ATR analysis, the sample material was radiated with light from the infrared spectral range and the material-specific transmissions, reflection and ATR reflection measured. Based on comparison with the database, the types of plastic in the samples could be detected. While the dolly ropes and net waste are based on polyethylene (PE), the ropes and cod ends are polyamide (PA).

kleinerung gewährleistete. Während bei den Dolly Ropes und weiteren Kunststoffabfällen so eine Korngröße von 5–10 mm realisiert wurde, faserten die Tauwerke und Scheuersteerte aus und verstopften die Siebe. Diesem Umstand geschuldet wurde bei diesem Material die Vorzerkleinerung mehrfach durchgeführt.

## 6 Thermische und werkstoffliche Prüfung

### Mikroskopische Untersuchungen

Bei der Betrachtung der Proben mittels Digitalmikroskop wurde der qualitative Unterschied zwischen Probe- und neuem Referenzmaterial ersichtlich. Mit einer 5000-fachen Vergrößerung konnte bei allen Fraktionen eine unverkennbare Degradation der Oberflächen nachgewiesen werden. Diese wurde durch das Zusammenspiel der Einwirkungen durch den Salzgehalt im Wasser, der UV-Strahlung der Sonne und dem Abrieb durch Wellengang und am

### Differential scanning calorimetry (DSC)

In addition to the FTIR/ATR analyses, DSC analysis was used for control of the material type and its thermal behaviour [8]. With the heating of the sample, the melting and glass transition temperatures are determined. These parameters are essential for industrial processing and were needed for further analyses of the melt flow index and the preparation of samples. On comparison with the reference materials, no or only small deviations were established so that no structural change of the sample material is assumed (Fig. 8). Changes in the thermal behaviour owing to the time in the sea could therefore be classed as minimal.

### Impact strength

In the impact strength tests after Charpy, a sample was impacted with a swing hammer. The impact force used was measured and the brittleness and toughness of the material is derived [9]. The high melting temperatures of the rope and trawl nets based on polyamide preclude test specimen preparation of the samples and their impact strength measurements. At that time the high melting temperatures of the rope and cod end material made of polyamide exclude preparation of samples and their testing. The other samples underlined, however, the results of the microscopy.

For the dolly ropes, a considerable loss in quality was detected. While the reference material could be loaded with 166 kJ/m<sup>2</sup>, the sample of “fished” material broke already at 45 kJ/m<sup>2</sup>. The breaking of the sample was caused by inclusions within the sample and clearly indicates the important role of preparation and cleaning of the material. Even small inclusions e.g. with fine sands which stick to the surface of the individual strands cause weak points within the material.

For the plastic waste, a decrease in the impact strength could be observed. Compared with the regranulates and ground material from waste from the land, it is clear that for the samples from the sea this quality loss was typical for this type of waste. In contrast with this was the net waste. Because of the outer sheathing and closely intermeshed threads, the quality of the material could be preserved and effected comparable impact strength of sample and reference material (Fig. 9).

### Melt flow index

In the analysis of the melt flow index, the flowability or viscosity of plastic melts is determined. The Melt Mass-Flow Rate (MFR) is an important parameter for the plastics-processing industry and is specified with the unit gram per ten minutes [10]. The MFR of the dolly ropes was 0.28 g/10 min higher than in the new material and indicates a degradation of the polymer chains and therefore a quality loss. The difference in the net waste is more marginal and underscores the results of the impact strength tests (Fig. 10).

For the other plastic waste, two trends became obvious. For ABS and PP, a clear increase in the MFR was proven, confirming the loss in quality. For PE and PVC on the other hand, the MFR is lower than

Meeresboden hervorgerufen. Besonders deutlich wird der Qualitätsverlust bei den Netzresten. Hier erwies sich die Oberfläche als sehr aufgeraut und zum Teil gerissen (Bild 6). Aber auch bei den restlichen Proben wurde die spröde Faserstruktur bzw. die poröse und rissige Oberfläche offenkundig (Bild 7).

### Fourier-Transform-Infrarotspektrometer (FTIR/ATR)

Bei der FTIR/ATR Untersuchung wurde das Probenmaterial mit Licht des infraroten Spektralbereiches bestrahlt und die materialspezifischen Transmissionen, Reflexion und ATR Reflexion gemessen. Mit dem Abgleich einer Datenbank konnten die Kunststoffarten der Proben nachgewiesen werden. Während die Dolly Ropes und Netzreste auf Polyethylen (PE) basieren, handelte es sich bei Tauwerk und Scheuersteert um Polyamid (PA).

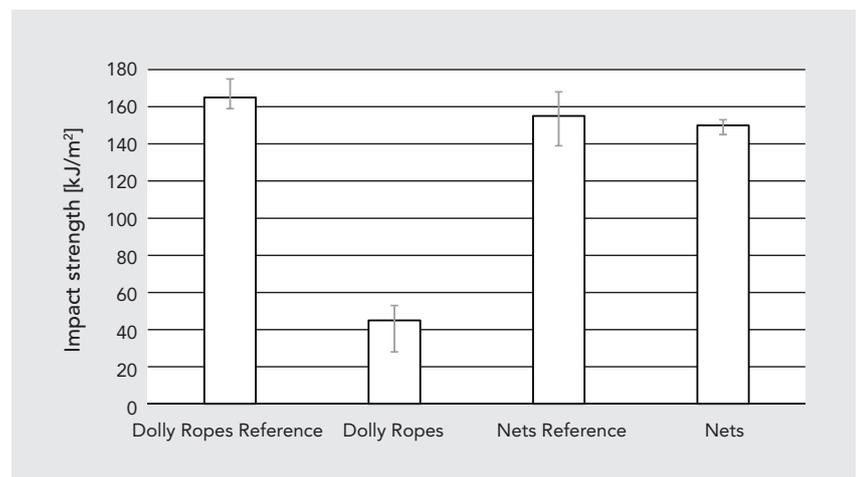
### Dynamische Differenzkalometrie (DSC)

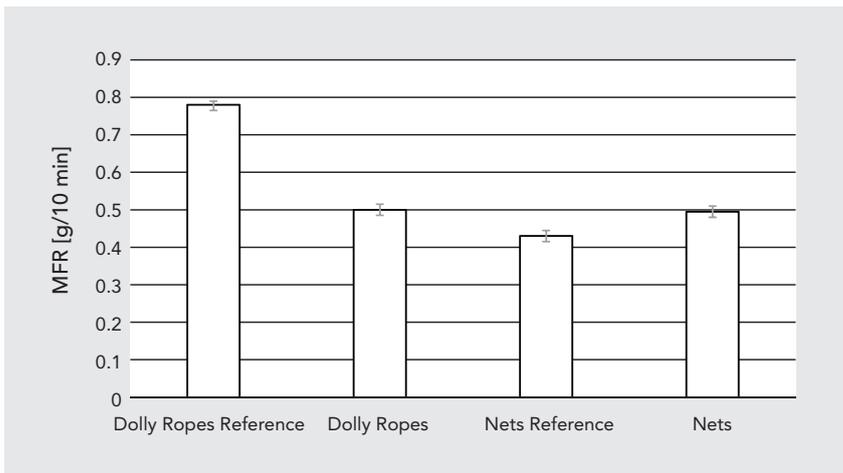
Zusätzlich zu den FTIR/ATR Untersuchungen diente die DSC-Analyse für die Kontrolle der Materialart und dessen thermisches Verhalten [8]. Durch das Erhitzen der Probe konnten die Schmelz- und Glasübergangstemperaturen ermittelt werden. Diese Parameter sind für die industrielle Verarbeitung essentiell und wurden für weitere Analysen des Schmelzflussindex und der Herstellung von Probekörpern benötigt. Beim Vergleich mit den Referenzmaterialien wurden keine bzw. nur geringe Abweichungen festgestellt, so dass von keiner strukturellen Veränderung des Probenmaterials ausgegangen wird (Bild 8). Veränderungen des thermischen Verhaltens aufgrund der Verweilzeit im Meer können somit als gering eingestuft werden.

### Schlagzähigkeit

Bei Schlagzähigkeitsuntersuchungen nach Charpy wird ein Probekörper mittels Pendelhammer schlagartig beansprucht. Dabei wird die aufgewendete Schlagkraft gemessen und die Sprödigkeit bzw. Zähigkeit des Materials abgeleitet [9]. Die hohen Schmelztemperaturen des auf Polyamid basierenden Tauwerks und der Scheuersteerte schlossen die Probekörperherstellung dieser Proben sowie deren Schlagzähigkeitsmessungen zum damaligen Zeitpunkt aus

▼ 9  
Impact strength test  
Schlagzähigkeitsprüfung  
Credit/Quelle:  
Hochschule Magdeburg-Stendal





10 ▲ for the new material. This fact is attributed to the presence of additives, which are added to the raw granulate for better workability.

Melt flow rate

Schmelzflussrate

Credit/Quelle:

Hochschule Magdeburg-Stendal

### 7 End of the waste property

A paramount objective of the “Fishing for Litter” initiative is the possible recycling of the “fished” plastic waste. Following the material analysis of the marine waste, a PE regranulate was produced from the dolly ropes fraction. With this, besides energy recovery, the possibility for the recycling of certain fractions could be proven. The waste property of the plastic waste could be ended and a new use in the material stream could be enabled. In addition, with the manufacture of spectacle frames and letter openers quality products could be generated from marine waste (Fig. 11).

### 8 Conclusion and outlook

The “Fishing for Litter” project is one of a list of various approaches and initiatives to remove waste from the world’s oceans and seas. Important in this project is that the material stream is a by-product of operative fishing and collected on a voluntary basis. A special and additional focus in the project was the sustainable use of material streams to form the foundation for high-quality recycling of “fished” plastic waste. With the manufacture of spectacle frames and letter openers, the first products of regranulates from marine plastic waste could be made. The material cycle could be closed.

A qualitative and pure regranulate could so far only be realized with a high proportion of manual work. For efficient and economic recycling of the plastics from net and rope fractions, more mechanical and automatic solutions for material processing must therefore be researched. For this, other optimization work for best possible comminution is considered. Another quantity- and quality-reducing factor is the time spent in water. Owing to various decomposition processes, so-called microplastics are formed. These include particle sizes <5 mm. With the approaches in the “Fishing for Litter” projects, these could not be collected. At the same time, it is known that a large part of the plastics input into the sea are present as microplastics.

aus. Die anderen Proben unterstrichen jedoch die Ergebnisse der Mikroskopie.

Bei den Dolly Ropes wurde ein deutlicher Qualitätsverlust nachgewiesen. Während das Referenzmaterial mit 166 kJ/m<sup>2</sup> belastet werden konnte, zerbrach die Probe aus „gefischtem“ Material bereits bei 45 kJ/m<sup>2</sup>. Das Brechen des Probekörpers wurde durch Einschlüsse innerhalb der Probe bedingt und verdeutlicht die wichtige Rolle der Aufbereitung und Reinigung des Materials. Selbst geringe Einschlüsse wie z.B. durch feine Sande, die sich an der großen Oberfläche der einzelnen Stränge ansammeln, verursachen Schwachstellen innerhalb des Materials.

Bei den weiteren Kunststoffabfällen konnte ebenfalls ein Abbau der Schlagzähigkeit beobachtet werden. Im Vergleich zu Regranulaten und Mahlgütern aus Abfällen vom Land wird ersichtlich, dass es sich bei den Proben aus dem Meer um eine abfalltypische Qualitätsverminderung handelt. Dem gegenüber stehen die Netzreste. Durch die äußere Ummantelung und enge Vermaschung der Fäden konnte die Qualität des Materials erhalten werden und bewirkte vergleichbare Schlagzähigkeiten von Probe und Referenzmaterial (Bild 9).

### Schmelzflussindex

Bei der Untersuchung des Schmelzflussindex wird die Fließfähigkeit bzw. die Viskosität der Kunststoffschmelze ermittelt. Der Schmelzflussindex bzw. im englischen Melt Mass-Flow Rate (MFR) ist für die kunststoffverarbeitende Industrie ein wichtiger Parameter und wird mit der Einheit Gramm je zehn Minuten angegeben [10]. Der MFR der Dolly Ropes war um 0,28 g/10 min höher als bei der Neuware und deutet auf einen Kettenabbau der Polymere und damit auf einen Qualitätsverlust hin. Der Unterschied bei den Netzresten fällt marginaler aus und unterstreicht die Ergebnisse der Schlagzähigkeitsuntersuchungen (Bild 10).

Bei den weiteren Kunststoffabfällen wurden zwei Trends ersichtlich. Beim ABS und PP wird ein deutlicher Anstieg des Schmelzflussindex nachgewiesen und bestätigt den Qualitätsverlust. Beim PE und PVC hingegen ist der MFR kleiner als bei der Neuware. Diese Tatsache wird der Anwesenheit von Additiven geschuldet sein, welche dem Rohgranulat für die bessere Verarbeitung zugesetzt wurden.

### 7 Ende der Abfalleigenschaft

Ein vorrangiges Ziel der Initiative „Fishing for Litter“ ist die mögliche werkstoffliche Verwertung „gefischter“ Kunststoffabfälle. Nach der materialtechnischen Untersuchung der Meeresabfälle wurde aus der Fraktion Dolly Ropes ein PE-Regranulat gewonnen. Damit konnte neben der energetischen Verwertung die Möglichkeit des Recyclings bestimmter Fraktionen nachgewiesen werden. Die Abfalleigenschaft der marinen Kunststoffabfälle würde beendet und eine Einsatzmöglichkeit entlang der Wertschöpfungskette ermöglicht. Zusätzlich konnten mit der Herstellung von Brillengestellen und Brieföffnern qualitative Produktbeispiele aus Meeresabfällen generiert werden (Bild 11).

On the basis of the results, NABU and Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences intend to step up their cooperation and pursue other approaches to collect and identify the micro and macrowaste. The following questions will be addressed:

- ▶ What material streams and potential can be tapped?
- ▶ How does plastic waste behave over a certain period in salt water?
- ▶ How can processing be made more efficient and economic?
- ▶ What products can be made in future from “fished” ropes and nets?

These are only some challenges to be clarified within this cooperation, which is so far unique in Germany. For the support in sample analysis, we should like to thank the Competence Centre for Engineering Sciences/Renewable Raw Materials at Magdeburg-Stendal University of Applied Sciences. Thanks also go to the fishing operations that collect the marine waste on a voluntary basis. The problems with micro- and macrowaste in the seas are becoming increasingly important worldwide. In talks at the IFAT in Munich and boot, water sports fair in Düsseldorf, the popularity of this topic both among specialists and the population overall was clear. Now it is necessary to use the momentum of the sociopolitical discussion and bring together the interest groups from waste management, scientific research, authorities and marine protection. Only with cooperative work can long-term and efficient material recycling of the waste streams be realized.

## 9 Summary

The processing of the plastic waste within the framework of the “Fishing for Litter” project proved a complex problem. Because of the material-specific

## 8 Fazit und Ausblick

Das Projekt „Fishing for Litter“ reiht sich in die Liste der verschiedenen Ansätze und Initiativen zur Entfernung der Abfälle aus den Weltmeeren ein. Wichtig ist dabei, dass der Materialstrom ein Nebenprodukt der operativen Fischerei auf freiwilliger Basis darstellt. Ein besonderer und zusätzlicher Fokus wurde bei dem Projekt auf die nachhaltige Nutzung der Stoffströme gelegt und soll den Grundstein für ein hochwertiges Recycling der „gefischten“ Kunststoffabfälle bilden. Mit der Herstellung von Brillengestellen und Brieföffnern konnten bereits erste Produkte aus Regranulaten der Meeres-Kunststoffabfälle gefertigt werden. Der Stoffkreislauf wurde geschlossen.

Ein qualitatives und reines Regranulat konnte bisher nur mit einem hohen Anteil an händischer Arbeit realisiert werden. Für ein effizientes und wirtschaftliches Recycling der Kunststoffe aus den Netz- und Taufractionen muss daher weiter nach mechanischen sowie automatischen Lösungen der Materialaufbereitung geforscht werden. Dazu sind weitere Optimierungsarbeiten für eine bestmögliche Zerkleinerung angedacht. Ein weiterer quantitäts- und qualitätsmindernder Faktor stellt die Verweilzeit im Wasser dar. Durch diverse Zersetzungsprozesse entstehen die sogenannten Mikroplastikstoffe. Darunter fallen Partikelgrößen <5 mm. Mit den bisherigen Ansätzen des „Fishing for Litter“ Projektes können diese nicht erfasst werden. Gleichzeitig ist bekannt, dass der Großteil der in die Meere eingetragenen Kunststoffe als Mikroplastik vorliegt.

Aufbauend auf die vorliegenden Ergebnisse wollen der NABU und die Hochschule Magdeburg-Stendal ihre Zusammenarbeit ausbauen und weitere Ansätze zur Erfassung und Identifizierung der



11  
Spectacles frame made from dolly ropes

Brillengestelle und Brieföffner aus Dolly Ropes

Credit/Quelle:  
Hochschule Magdeburg-Stendal

properties of the net and rope fractions, sorting, cleaning and comminution must meet very high requirements. These tasks could be only realized so far with a high percentage of manual work. To make material recycling more efficient and economic, other possibilities for optimization of comminution are analysed. Impurities are currently one of the biggest problems and constitute a quality-limiting factor for recycling. Regranulates and products from the dolly ropes fraction prove, however, the qualitative realizability of the recycling process. Other plastics tests showed that with increasing time in salt water the quality of the samples fell. With the extended cooperation, long-term tests to determine material behaviour in a marine milieu are to be performed in the future.

## The material stream is a by-product of operative fishing and collected on a voluntary basis

### Literatur/Literature

- [1] K. Remiorz (2017): Bild Fischernetze; Hochschule Magdeburg-Stendal
- [2] Jambeck, Jenna R./Geyer, Roland/Wilcox, Chris et al. (2015): Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean. In: Science 347/ 2015, S. 768-771
- [3] Umweltbundesamt: „Herkunft mariner Abfälle“ (2013): unter: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokument/herkunft\\_mariner\\_abfaelle.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokument/herkunft_mariner_abfaelle.pdf) (abgerufen am 12.07.2016)
- [4] NABU e.V.: „Fishing for Litter – Gemeinam für eine saubere Nord- und Ostsee“ unter: [www.fishing-for-litter.de](http://www.fishing-for-litter.de) (abgerufen am 12.06.2017)
- [5] BLMP: „Die MSLR – eine Chance für die europäischen Meere“ unter <http://www.meeresschutz.info> (abgerufen am 12.06.2017)
- [6] Hahn M. (2016) Sortierung und werkstoffliche Prüfung von Netz- und Tauresten aus dem Projekt Fishing for Litter. Masterarbeit Hochschule Magdeburg-Stendal
- [7] Tietze R. (2014) Untersuchung der Qualität von Kunststoffabfällen aus dem Meer und deren Verwertungsmöglichkeiten. Masterarbeit Hochschule Magdeburg-Stendal
- [8] Deutsches Institut für Normung e.V. DIN EN ISO 11357-1. Kunststoffe – Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) – Teil 1: Allgemeine Grundlage
- [9] Deutsches Institut für Normung e.V. DIN EN ISO 179. Kunststoffe – Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften – Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung
- [10] Deutsches Institut für Normung e.V. DIN EN ISO 1133. Kunststoffe – Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten – Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren

Mikro- und Makroabfälle verfolgen. Dabei sollen folgende Fragestellungen aufgegriffen werden:

- ▶ Welche Stoffströme und erschließbaren Potenziale sind vorhanden?
- ▶ Wie verhalten sich Kunststoffabfälle über einen bestimmten Zeitraum in Salzwasser?
- ▶ Wie kann die Aufbereitung effizienter und ökonomischer gestaltet werden?
- ▶ Welche Produkte lassen sich zukünftig aus „gefischtem“ Tauwerk und Netzen herstellen?

Dies sind nur einige Fragen, welche im Rahmen dieser, in Deutschland bisher einmaligen Zusammenarbeit geklärt werden sollen. Für die Unterstützung bei der Probenanalytik möchten wir uns beim Kompetenzzentrum Ingenieurwissenschaften/

nachwachsende Rohstoffe an der Hochschule Magdeburg-Stendal bedanken. Ein weiterer Dank gilt den Fischereibetrieben, die auf freiwilliger Basis die Sammlung der Meeresabfälle realisieren. Die Problematik der Mikro- und Makroabfälle in den Meeren gewinnt welt-

weit an Bedeutung. Bei Gesprächen auf der IFAT in München und der Wassersportmesse boot in Düsseldorf wurde auch die Popularität dieser Thematik sowohl bei Fachleuten als auch der gesamten Bevölkerung ersichtlich. Jetzt gilt es, das Momentum der gesellschaftspolitischen Diskussion zu nutzen und die Interessengruppen aus der Abfallwirtschaft, der wissenschaftlichen Forschung, den Fachbehörden und dem Meeresschutz zusammenzubringen. Nur durch ein gemeinsames Wirken kann eine langfristige und effiziente werkstoffliche Verwertung der Abfallströme realisiert werden.

### 9 Zusammenfassung

Die Aufarbeitung der Kunststoffabfälle im Rahmen des Projektes „Fishing for Litter“ erwies sich als komplexe Aufgabe. Dabei bedingen die materialspezifischen Eigenschaften der Netz- und Taufaktionen hohe Anforderungen an die Sortierung, Reinigung und Zerkleinerung. Diese Aufgaben konnten bisher nur mit einem hohen Anteil händischer Arbeit realisiert werden. Um die werkstoffliche Verwertung effizienter und wirtschaftlicher zu gestalten, werden weitere Optimierungsmöglichkeiten der Zerkleinerung untersucht. Verunreinigungen stellen derzeit eines der größten Probleme dar und bilden den qualitätslimitierenden Faktor für die Weiterverwertung. Regranulate und Produkte aus der Fraktion Dolly Ropes belegen aber die qualitative Umsetzbarkeit des Recyclingprozesses. Weitere Kunststoffprüfungen zeigten, dass mit steigender Verweilzeit im Salzwasser die Qualität der Proben sank. Mit dem Ausbau der Kooperation sollen zukünftig Langzeitversuche zur Ermittlung des materialtechnischen Verhaltens in einem marinen Milieu untersucht werden.

## Automation of systems as well as optimization of the paper sorting process

- ▶ The direction forward in Nuremberg are set for the highest quality standards in the field of waste paper sorting for household waste. To meet the steadily increasing demands on deinking cleanliness and efficiency, ROWE GmbH in Nuremberg decided to fundamentally renew the existing waste paper sorting system and to bring it in line with state-of-the-art technology.

## Anlagenautomatisierung und Optimierung in der Papiersortierung

- ▶ Die Weichen in Nürnberg sind gestellt für höchste Qualitätsstandards im Bereich der Altpapiersortierung von Haushaltsammelware. Um den stetig steigenden Anforderungen an die Deinking-Reinheit und der Effizienz gerecht zu werden, hat sich die ROWE GmbH in Nürnberg dazu entschieden, die bestehende Papiersortieranlage grundlegend zu erneuern und auf den modernsten Stand der Technik zu bringen.

In terms of fully automatic process optimisation, the paper sorting system that was put into operation at the beginning of this year, achieves the highest possible level of automation in the world while also operating at maximum plant efficiency. This is due mainly to the novel REDWAVE PMCS optimisation tool. In this process, the control technology continuously uses the material data of the near infrared sorters online and gives a visualisation of the changes in material quality on its display screen. The material flow is therefore monitored fully automatically and makes peaks in change of material or process disturbances immediately visible. The plant operator can now act and apply corrections immediately, if it is judged that product quality will be negatively impacted. ROWE achieves a consistently high output quality – even with fluctuating input.

REDWAVE has created this optimisation tool for its customers, to allow the operator a high depth of analysis of the sorting machines for optimisation of the process. The REDWAVE PMCS can also be retrofitted to all types of sorting systems with REDWAVE sorting machines for optimum system control. This software tool is increasingly being used throughout Europe.

Using two sorting lines, the plant prepares about 25 tonnes of waste paper per hour to produce pure

Die Anfang 2017 von Entsorgungstechnik BAVARIA gebaute Papiersortierungsanlage erreicht im Hinblick auf die vollautomatische Prozessoptimierung weltweit einen der größtmöglichen Automatisierungsgrad und arbeitet zudem mit maximaler Anlageneffizienz, welche zum Großteil auf das neuartige Optimierungs-Tool REDWAVE PMCS zurückzuführen ist. Dabei greift die Steuerungstechnik online kontinuierlich auf die Materialdaten der

**The plant prepares about 25 tonnes of waste paper per hour to produce pure grade paper fractions**

Nahinfrarotsortiermaschinen zurück und visualisiert die Veränderungen in der Materialqualität auf einem eigenen Bildschirm. Der Materialstrom wird dadurch vollautomatisch überwacht und Spitzen in der Materialänderung oder Prozess-Störungen sofort sichtbar gemacht. Der Anlagenbetreiber kann nun sofort agieren und gegensteuern, wenn abzusehen ist, dass sich Produktqualitäten negativ verändern. ROWE erreicht damit eine konstant hohe Output-Qualität – auch bei schwankendem Input.

REDWAVE hat dieses Optimierungstool für seine Kunden geschaffen, um die hohe Analysetiefe der Sortiermaschinen für den Betreiber zur Prozessoptimierung zu ermöglichen. Das REDWAVE PMCS



Redwave sorting machine

Redwave  
Sortiermaschine

Credit/Quelle: Redwave

grade paper fractions. “Previously, building a plant for 200 tonnes a month, was just about conceivable. Now we do this in our lunch break,” comments the technical plant manager and proud operator of the new facility, Karlheinz Mankus from ROWE GmbH, with a smile.

**It was a bold but absolutely forward-thinking step that ROWE GmbH, Nuremberg, took when deciding to completely overhaul its waste paper sorting system**

“It was a bold but absolutely forward-thinking step that ROWE GmbH, Nuremberg, took when deciding to completely overhaul its waste paper sorting system. As a result, one of the most advanced paper sorting systems in Europe has been developed. Using a moisture measurement system from BAVARIA and the PMCS system from REDWAVE, ROWE has access to the latest grades of deinking at all times. Due to the ingenious plant concept from Entsorgungstechnik Bavaria GmbH, ROWE can react quickly to changes within minutes and can, therefore, always maintain a consistently high quality level, independent of fluctuations in input. This is a real innovation in the sector and has become an indispensable tool for ROWE”, says Angela Hanke, Managing Director of Entsorgungstechnik Bavaria GmbH, who was the plant builder at ROWE. The sorting system is equipped with tried and tested cardboard and fine screens for separation of cardboard and small contaminants. Through the use of a specially developed intermediate bunker, the usual

kann auch nachträglich in sämtliche Sortieranlagen mit REDWAVE Sortiermaschinen zur optimalen Anlagesteuerung nachgerüstet werden. Europaweit wird dieses Software Tool immer häufiger verwendet. Mit zwei Sortierlinien bereitet die Anlage rund 25 Tonnen Altpapiersammelware pro Stunde zu sortenreinen Papierfraktionen auf. „Früher hat man sich überlegt für 200 Tonnen im Monat eine Anlage zu bauen. Wir machen das in der Mittagspause“, so der technische Anlagenleiter und stolze Betreiber der neuen Anlage Herr Karlheinz Mankus von ROWE GmbH lächelnd. „Mit einem mutigen aber absolut zukunftsweisenden Schritt hat sich die ROWE GmbH, Nürnberg, entschlossen, ihre Papiersortieranlage komplett neu aufzustellen. Somit ist eine der fortschrittlichsten Papiersortieranlagen Europas entstanden. Zusätzlich zu modernster Sortiertechnik ist die Anlage mit der neuesten Steuerungstechnik ausgestattet. Mit einer BAVARIA Feuchtemessung und dem PMCS-System von REDWAVE hat ROWE zu jeder Zeit online Zugriff auf die aktuellen Deinking-Qualitäten. Durch das ausgeklügelte Anlagenkonzept von Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH kann ROWE minutenschnell auf Änderungen reagieren und somit immer ein konstant hohes Qualitätsniveau halten. Ein echtes Novum für die Branche und inzwischen ein unverzichtbares Tool für ROWE!“, so Angela Hanke, Geschäftsführerin von der Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH.

Die Sortieranlage ist mit bewährten Kartonagen- und Feinsieben zur Trennung von Kartonagen und kleinen Störstoffen ausgestattet. Durch den Einsatz eines speziell entwickelten Zwischenbunkers werden die üblichen Schwankungen im Input-Material auf Grund des wechselnden, großflächigen Kartonagenan-



fluctuations in the input material are compensated for by the variable, large-area cardboard fraction. The downstream sorting units can therefore be optimally fed at all times.

After further mechanical separation of medium cardboard, a REDWAVE sorting machine is installed in each line which separates brown, grey and printed cardboard, as well as other contaminants such as Tetra Pak containers and plastics from the deinking material by means of NIR technology. A variety of sorting programs can be flexibly, quickly and easily set. Furthermore, the software of the sorting machine programs can be readily “taught” and expanded at any time according to market demand or customer requirements.

A third REDWAVE sorting system ensures high output rates and takes over the post-sorting of the spilled contaminant fractions. This machine performs a type of monitoring function and is responsible for returning deinking from the output streams of the optical sorting machines to the paper cycle as part of a positive re-sorting stage. The deinking rate can be increased by several percent.

Managing Director Christian Ascherl-Landauer is certain he has made the right investment at the right time: “As a service partner for the city of Nuremberg, the local region and the paper industry, it is part of our obligation to continuously come forward with technology innovation and approaches that are sustainable. The direction for the future of waste paper sorting has now been set, so that ROWE GmbH can continue to be a significant partner for the paper industry. Due to the long-standing cooperation and trust developed with REDWAVE and Entsorgungstechnik Bavaria, we wanted to implement this large-scale project together. We have received excellent and ongoing support from initial planning to final assembly.”

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

teils ausgeglichen. Die nachfolgenden Sortieraggregate können somit zu jeder Zeit optimal beschickt werden.

Nach weiterer mechanischer Trennung der mittleren Kartonagen ist je eine REDWAVE Sortiermaschine in jeder Linie installiert, welche braune, graue und bedruckte Kartonagen, sowie andere Störstoffe wie Tetra Pak und Kunststoffe von Deinking-Material mittels NIR-Technologie voneinander trennen. Verschiedene Sortierprogramme lassen sich flexibel, schnell und einfach einstellen. Darüber hinaus ist die Software der Sortiermaschinenprogramme sehr „lernfähig“ und kann jederzeit den Marktanforderungen oder Kundenwünschen entsprechend erweitert werden.

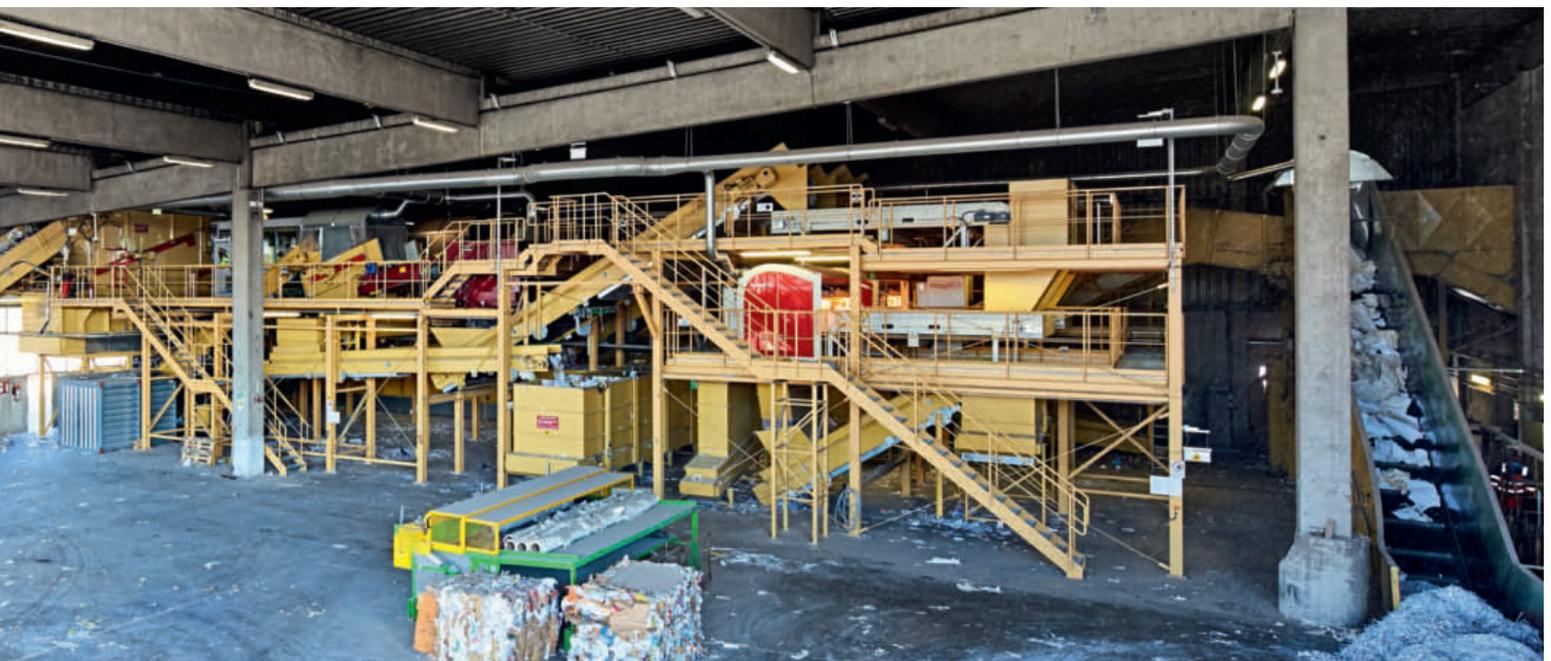
Ein drittes REDWAVE Sortiersystem sorgt für die Sicherung der hohen Ausbringungsquoten und ist für die Nachsortierung der ausgeschossenen Störstofffraktionen zuständig. Diese Maschine hat eine Art Wächterfunktion und ist verantwortlich dafür, dass Deinking aus den Outputströmen der optischen Sortiermaschinen im Zuge einer positiven Nachsortierung wieder in den Papierkreislauf zurückgeführt wird. Die Deinking-Quote kann dadurch um mehrere Prozent gesteigert werden.

Geschäftsführer Christian Ascherl-Landauer ist überzeugt davon, die richtige Investition zum richtigen Zeitpunkt getätigt zu haben: „Als Partner der Stadt Nürnberg, der Region und der Papierindustrie nehmen wir die Verpflichtung sehr ernst, uns stetig mit innovativer Technik und nachhaltigen Konzepten zu präsentieren. Gerade jetzt müssen die Weichen für die Zukunft der Altpapiersortierung gestellt werden, damit die ROWE GmbH auch weiterhin ein wichtiger Partner für die Papierindustrie ist. Durch die langjährige vertrauensvolle Zusammenarbeit mit REDWAVE und der Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH wollten wir dieses Großprojekt gemeinsam realisieren. Von der Planung bis zur Endmontage wurden wir hervorragend betreut und auch die laufende Betreuung ist ausgezeichnet.“

▼ Paper sorting plant

Papiersortieranlage

Credit/Quelle: Redwave



# EIGHT-TWENTY-FIVE **E**

## THE STANDARD IN RECYCLING

### Reliable for over 20 years: Now in the E-series

- thousands of satisfied customers through 5 machine generations
- built as mobile version, crawler or stationary

### Save operating costs

- Green Efficiency: efficient Diesel engines according to Tier IVf
- up to 50 % savings with electric drive



Tier IV compliance • low consumption  
emission reduced



Balancer  
130-300 t

Material Handling  
20-160 t

Duty Cycle Crane  
13,5-300 t

Crawler Crane  
50-300 t

Telescopic Crane  
16-120 t

Mobile Harbour Crane  
300 t



Alfred Endl



**SENNEBOGEN**  
Maschinenfabrik GmbH

Sennebogenstraße 10  
94315 Straubing

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

# SENNEBOGEN