

# recovery

Recycling Technology Worldwide



## PAPER

Confidential shred | Vertrauliches schreddern 17

## RUBBLE

Construction materials recycling | Baustoffrecycling 28

## WEEE

STEINERT'S KSS multi-sensor system | Kombinations-Sortiersystem STEINERT KSS 46

Read our COVER STORY p. 8:  
SENNEBOGEN 8100 EQ balance material  
handler revolutionizes scrap handling  
Lesen Sie unsere COVER STORY S. 8:  
Balance-Umschlagbagger SENNEBOGEN  
8100 EQ revolutioniert Schrotturnschlag



## Electronic waste sorting (WEEE): The flexible combined solution with STEINERT'S KSS multi-sensor system

Commencing work at STEINERT's Test Centre in Cologne on May 2015, Swiss company Bühlmann Recycling, prepared an especially demanding sorting task for the applications specialists. The challenge was to use a flexible facility (i.e. one that could be adapted to future input materials) to manufacture a variety of products so that the investment could continue to safeguard the future. The feed bunker contained electronic waste (WEEE). Today, almost two years later, the facility has been commissioned by STEINERT partner MWN in Lyss/Switzerland, where it produces the desired results.

### E-Schrott Aufbereitung: Kombiniere und sortiere mit der STEINERT KSS

Im Mai 2015 begannen die Arbeiten im Test Center in Köln. Die Firma Bühlmann Recycling aus der Schweiz hatte eine besonders anspruchsvolle Sortieraufgabe für die STEINERT-Applikationsspezialisten parat: Die Herausforderung lag darin, mit einer flexiblen Anlage, sprich anpassungsfähig für zukünftige Inputmaterialien, verschiedene Produkte zu erzeugen. Im Aufgabebunker lag E-Schrott (WEEE). Heute, knapp 2 Jahre später, ist die Anlage durch STEINERT Partner MWN im schweizerischen Lyss in Betrieb gegangen und produziert die gewünschten Ergebnisse.

**H**ansueli Bühlmann is well-known for his innovative spirit. He is driven by the desire to find ways in which processing can be simplified so that it becomes "less laborious", as he puts it. What is characteristic about him is that he plans investments well in advance and knows the market inside and

**In this way, Bühlmann generates up to 7 different products, using only 2 machines**

out whenever he makes a purchase. He doesn't want to have any residual fraction left over and he processes materials so extensively that every gram of it benefits his company. The goal is to have zero waste. "At the STEINERT Test Centre we were shown in detail what the machines can do. Moreover, we were impressed by the employees' commitment," says Bühlmann. His business is a family-run enterprise that has to set itself apart from the big companies.

**H**ansueli Bühlmann ist bekannt für seinen Innovationsgeist. Es treibt ihn an, Wege zu finden, die die Aufbereitung leichter macht - „nicht so mühevoll“, wie er meint. Charakteristisch für ihn ist, dass Investitionen lange überlegt sind - er kennt den Markt. Ihn treibt an, keine Reste übrig zu behalten und so tief aufzubereiten, dass jedes Gramm einen Wert für sein Unternehmen bringt - Zero Waste, sozusagen. „Im STEINERT Test Center wurde uns im Detail gezeigt, was die Maschinen können. Der Einsatz der Mitarbeiter hat uns beeindruckt“, blickt Bühlmann zurück. Die Firma Bühlmann Recycling AG, das ist ein Familienbetrieb, der sich von den Großen abheben

muss - und das funktioniert mit der Spezialisierung auf Nischen - nicht auf Massen. Die Nase für Innovationen und die Kontrolle über Investitionsbudget und Zeitpunkt machen Hansueli Bühlmann erfolgreich. Und weil er seiner Zeit voraus ist, öffnet er auch ohne Bedenken seine Türen. Aber warum ist ein Unternehmen in der Schweiz so weit vorn? Die Antwort ist einfach: In der Schweiz wurden bereits früher als in den EU-Ländern die sogenannten Direktiven zur



Credit/Quelle: Steinert

▲ A compact system for flexible tasks: The combination sorting system STEINERT KSS (back) and UniSort Black (front)  
Kompakter Anlagenbau für flexible Aufgaben: Kombinations-Sortiersystem STEINERT KSS (hinten) und UniSort Black (vorn)

#### STEINERT KSS

- ▶ Multi-sensor sorting system incorporating
    - ▶ Colour sensor
    - ▶ X-ray sensor
    - ▶ Metal sensor
    - ▶ Laser-assisted 3D detection
  - ▶ The individual sensors can be combined with one another to achieve individualised sorting solutions
  - ▶ Particle sizes: from 10 mm
  - ▶ Working widths: 1 m, 2 m, 3 m
- 
- ▶ Multisensor-Sortiersystem mit
    - ▶ Farb-Sensor
    - ▶ Röntgen-Sensor
    - ▶ Metall-Sensor
    - ▶ Lasergestützte 3D Erkennung
  - ▶ Die einzelnen Sensoren können miteinander zu eigenständigen Sortierlösungen kombiniert werden
  - ▶ Korngrößen: ab 10 mm
  - ▶ Arbeitsbreiten: 1 m, 2 m, 3 m

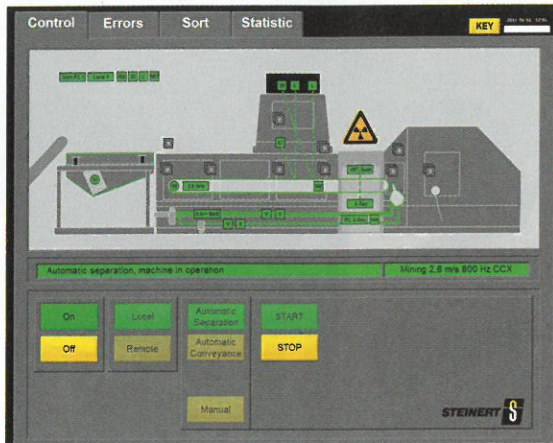


Credit/Quelle: Steinert

◀ Test Center, Cologne 2015  
Test Center, Köln 2015



A touch panel for the easy selection of sorting programs  
Touch Panel ermöglicht einfache Auswahl der Sortierprogramme



It does that by specializing in niche areas instead of mass materials. Hansueli Bühlmann is successful because he has the right timing, a good nose for innovations and a tight rein on his investment budget. And because Bühlmann is ahead of his time, he has no qualms about letting us into his facility. But why is a company from Switzerland so far ahead of everyone else? The answer is simple: Switzerland implemented the electronic waste directive (WEEE Directive 2012/19/EU) before the EU countries did. The extensive recycling of materials has always been a driving force for waste processors in Switzerland.

E-Schrott- Aufbereitung erfüllt (WEEE Directive 2012/19/EU). Seit jeher treibt die Aufbereiter in der Schweiz ein weitreichendes stoffliches Recycling an.

**Flexible auf Marktbedürfnisse reagieren**

Dreh- und Angelpunkt für die Flexibilität sind die Sensorsortiersysteme STEINERT KSS und die UniSort Black. Die STEINERT KSS besitzt einen Farb-, Röntgen- und Metallsensor, sowie eine lasergestützte 3D-Erkennung. Das Überlagern von Sensoren und Signalen ermöglicht die Bewältigung von ganz unterschiedlichen Sortieraufgaben. In der Steuerung lassen sich mehrere Programme voreinstellen, die via Touch Panel ausgewählt werden können. Die UniSort Black sortiert mit einem HSI (Hyper Spectral Imaging) NIR-Sensor. Die hochauflösende Kamertechnik ermöglicht sogar die Erkennung sonst nicht detektierbarer, schwarzer Kunststoffe. Mit diesen beiden Maschinen, am Ende der Bühlmann-Prozesskette, ermöglicht STEINERT eine Veredelung der Produkt-Qualität, wie seine Abnehmer sie benötigen: und das sowohl in der Sortierung des E-Schrotts als auch in der Kunststoffaufbereitung. Flexibel und kompakt – so lässt sich der Teil der Anlage auf den Punkt bringen. Das System der 11 Förderbänder mit reversierbaren Austragsbändern macht flexibel. Die Maschinen können wahlweise parallel

Credit/Quelle: MWVN, CH

Conveyor and discharge belts provide additional flexibility  
Förder- und Austragebänder sorgen für zusätzliche Flexibilität



Credit/Quelle: Steinert



Credit/Quelle: Steinert

**Flexibly responding to market needs**

This flexibility is mainly due to the STEINERT sensor sorting systems STEINERT KSS and UniSort Black. The former is equipped with colour, X-ray and metal sensors as well as with a laser-based 3D recognition system. The overlap of sensors and signals enables the system to perform a wide variety of sorting tasks. A touch panel allows users to select and preset several different programs in the controller. The second machine uses an HSI (hyper spectral imaging) NIR sensor to sort materials. This high-resolution camera technology even enables the machine to recognize black plastics, which are otherwise undetectable.

oder seriell geschaltet werden und damit verschiedene Sortieraufgaben erfüllen. Der Verfahrensablauf ist einfach und ermöglicht viele verschiedene Produkte durch die voreingestellten Rezepte. Bühlmann passt sich damit an – an das was ihm die Gesetzgebung, neue Designs von Elektrogeräten oder wechselnde Preise an den Börsen vorgeben und sortiert das, was er gewinnmaximierend platzieren kann.

**Die Prozesse**

Früher war im Prozess nach der Zerkleinerung und der Fe/NE Abscheidung Schluss: Die Reste wurden nicht weiter aufbereitet und deren Weiterverarbeitung musste bezahlt werden. Im Gegensatz zu heute.

▲ Two separate bunkers for independent feed-in  
Zwei getrennte Bunker zur Beschickung

**KÜHNE**  
FÖRDERANLAGEN

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

**Individuelle Förderanlagen**



Gurtbandförderer



Plattenbänder



Aufgabe- und Dosierbunker



Kettengurtförderer



Starting material: e-scrap  
Eingangsmaterial:  
E-Schrott



Credit/Quelle: Steinert

These two STEINERT machines at the end of the Bühmann processing chain enhance product quality to the level that purchasers need for the sorting of electronic waste and the processing of plastic. This part of the facility can best be described as being flexible and compact. The system's 11 conveyor belts and reversible discharge belts make it flexible. The machines can run either in parallel or in series in order to perform different sorting tasks. The process is simple and the preset recipes enable it to be used for a variety of products. In this way, Bühmann is

Der Drop der vorgelagerten Magnetschneider für Eisen- und Nichteisen-Metalle geht jetzt direkt zur STEINERT KSS. Im ersten Prozessschritt des 12-30 mm großen E-Schrotts, erzeugt das Multisensor-Sortiersystem STEINERT KSS ein Platinen-/Kabel-Produkt. Zusätzlich werden flammhemmende, auch schwarze Kunststoffe separiert. Der Rest dieses Sortierschrittes fährt über die UniSort Black, die mit ihrem NIR Sensor die sichtbaren Kunststoffe (ABS, PE, PS, PP) erkennt und aussortiert. Aus dem anfallenden Rest wird nochmals mittels UniSort

Copper product after colour sorting  
Produkt: Kupfer nach Farbsortierung



Credit/Quelle: Steinert

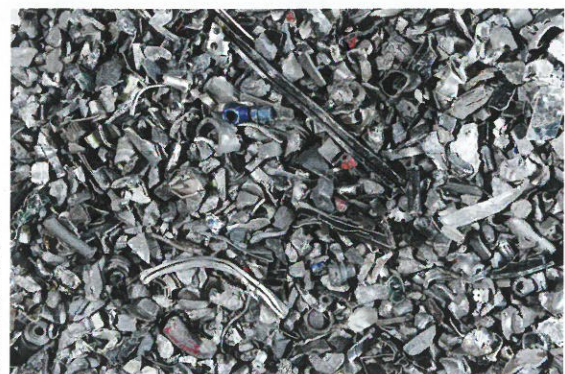
Brass product after colour sorting  
Produkt: Messing nach Farbsortierung



Credit/Quelle: Steinert



Credit/Quelle: Steinert



Credit/Quelle: Steinert

"Grey metal" after colour sorting  
Graumetalle nach Farbsortierung

Aluminium product of the STEINERT KSS  
Produkt: Aluminium der STEINERT KSS



Credit/Quelle: Steinert



Credit/Quelle: Steinert

Product: circuit boards/cables, flame-retarding plastics (including black plastic) are separated as well  
Produkt: Platinen, Kabel, Flammhemmer (inkl. schwarzer Kunststoffe)

Product: Visible plastics (ABS, PE, PS, PP)  
Produkt: Sichtbare Kunststoffe (ABS, PE, PS, PP)



Credit/Quelle: Steinert

Product: Mixed plastics, inc. black plastics  
Produkt: Mischkunststoffe inkl. schwarzer Kunststoffe

adapting itself to new legislation, new designs for electrical devices and fluctuating stock market prices. Moreover, it enables the company to sort the materials that maximize its profits.

### The processes

In the past, the process was finished once the material was shredded and iron separated from non-ferrous materials. The residual fraction wasn't processed any further unless this was specifically paid for. This is no longer the case. The drop of the upstream magnetic separators for iron and non-ferrous metals now goes directly to the STEINERT KSS. In the first step of the process for the 12-30 mm electronic waste, the multi-sensor sorting system STEINERT KSS produces a circuit-board/cable product. Flame-retarding plastics (including black plastic) are separated during this step as well. The rest of the sorting step is performed by the UniSort Black, which uses an NIR sensor to detect and sort out visible plastics (ABS, PE, PS, PP). The UniSort Black sorts the remainder to produce a fraction of mixed black plastics that are purchased by the downstream recycling industry.

At the same time, the STEINERT KSS sorts the non-ferrous metals out of the separated non-ferrous materials upstream. The X-ray sensor ensures a pure aluminium product and separates heavy metals. Colour sorting is used to separate the heavy metal product into copper, brass and grey metals. In this way, Bühmann generates up to 7 different products, using only 2 machines. Additional combinations of sensors will be added to the recipes soon for future sorting tasks.

In order to increase the depth of the value added, black plastics could also be sorted by polymer class. STEINERT also supplies the next solution for this purpose: UniSort BlackEye.

Black eine Fraktion von schwarzen Mischkunststoffen erzeugt, die in der nachgelagerten Recycling-Industrie ihre Abnehmer findet.

Simultan arbeitet die STEINERT KSS an der Sortierung des NE-Metalls aus der vorgelagerten Nichteisen-Abscheidung. Der Röntgensensor erzeugt ein sauberes Alu-Produkt und trennt Schwermetalle ab. Per Farbsortierung wird das Schwermetall-Produkt dann in Kupfer, Messing und Graumetalle sortiert.

So generiert die Bühmann Recycling AG mit nur 2 Maschinen bis zu 7 verschiedene Produkte. Weitere Kombination aus Sensoren werden den Rezepten zeitnah hinzugefügt - für zukünftige Sortieraufgaben. Um die Wertschöpfung zu vertiefen, könnten schwarze Kunststoffe noch in ihre Polymer-Klassen sortiert werden. Dafür hält STEINERT mit der UniSort BlackEye auch schon die nächste Lösung bereit.

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

**Prozesswasser- und Abwasseraufbereitung**

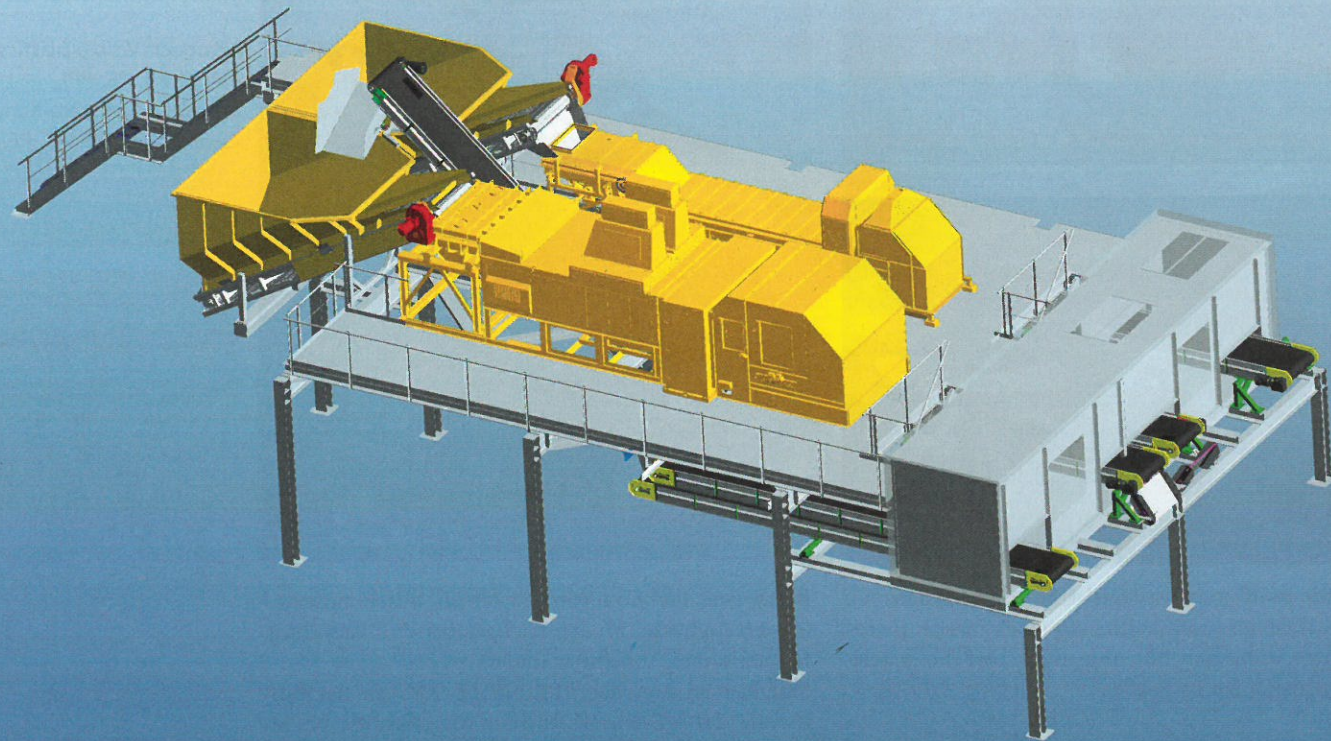
**Leiblein**

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>







Credit/Quelle: MWN, CH

### UniSort Black

Schematic depiction of  
the plant  
Schema der Anlage

- ▶ Hyper Spectral Imaging Technology
- ▶ Application: visible plastics (ABS, PE, PS, PP) and also mixed plastics (inc. black plastics)
- ▶ Technology: Hyper Spectral Imaging (HSI) NIR sensor
- ▶ Application-specific analysis software
- ▶ Spatial resolution: 3 mm
- ▶ Spectral resolution: < 3 nm
- ▶ Spatial resolution: via 320 measurement points across the entire bandwidth
- ▶ Detections per second: 27 million
- ▶ Light source: Halogen
- ▶ Particle size: 10 mm to approx. 300 mm
- ▶ Valve spacing: 12.5 mm and 31 mm available
- ▶ Working widths: 1000 mm, 1400 mm, 2000 mm and 2800 mm available

- ▶ Hyper Spectral Imaging Technology
- ▶ Applikation: Sichtbare Kunststoffe (ABS, PE, PS, PP) und zusätzlich Mischkunststoffe (inkl. schwarzer Kunststoffe)
- ▶ Technologie: Hyper Spectral Imaging (HSI) NIR Sensor
- ▶ Anwendungsbezogene Analysesoftware
- ▶ Ortsauflösung: 3 mm
- ▶ Spektrale Auflösung: < 3 nm
- ▶ Örtliche Auflösung: mit 320 Messpunkten über die gesamte Bandbreite
- ▶ Detektionen pro Sekunde: 27 Millionen
- ▶ Lichtquelle: Halogen
- ▶ Korngröße: 10 mm bis ca. 300 mm
- ▶ Ventilabstand: 12,5 mm und 31 mm verfügbar
- ▶ Arbeitsbreiten: 1000 mm, 1400 mm, 2000 mm und 2800 mm verfügbar



Credit/Quelle: MWN, CH

▲ Hansueli Bühlmann, owner of the Bühlmann Recycling AG  
Hansueli Bühlmann, Inhaber der Bühlmann Recycling AG

The editorial team of *recovery* had the chance to speak with Hansueli Bühlmann about the new equipment and the future tasks of recycling.

**recovery:** Mr Bühlmann, why did you decide to purchase the two sorting plants?

**Hansueli Bühlmann:** Nowadays, sorting plants are essential for the optimal recovery of resources. Now, with our shredders, the material is processed so well that buying new sorting machines was the next logical step. I always examine and analyze very carefully where we should invest next and what is technically feasible.

**recovery:** How far does your experience in the recycling industry go back?

**Hansueli Bühlmann:** I started 36 years ago. In the 1990s, recycling began to develop really effectively. In the last 6 years, we experienced extraordinary growth. Since we have been running the shredder, we can process all accruing materials: mixed scrap, electronic waste, plastics.

**recovery:** What advantages do the new sorting plants provide to the treatment process?

**Hansueli Bühlmann:** The new machines can sort all kinds of metals and plastics. Now, we are able to process nearly 100 % of the materials to such an extent that they can be further marketed. Previously, a lot of plastics were burnt, today a great deal is reused. In the past, we gave away the mixed metals, today they are further processed and sorted in-house.

**recovery:** Are the capabilities of the sorting machine already exhausted or do you see further potential for optimization in future?

**Hansueli Bühlmann:** Currently, we test out the machines very thoroughly. We sort, for instance, stainless steel and aluminum. But the sorting plants are capable of much more. Our goal is to develop new programs so that we can optionally sort out any material arising here. Individual fractions can then pass through the machine several times, with another program being selected each time. The programs are set up by the employees of the company Steinert, whereas small changes can be made by our employees themselves.

**recovery:** How do you assess the future development of recycling?

**Hansueli Bühlmann:** The return of recyclable materials needs to be further improved, i.e. we, too, must improve ourselves, for example our recycling rates. The fine fraction often still ends up on the landfill. In future, we should consider already during their production how goods can be recycled at the end of their service life. We will need to react more quickly and more efficiently to new materials and products. And with the new sorting machines we can try out right now what will be standard in recycling tomorrow.

Die Redaktion der Zeitschrift *recovery* hatte die Gelegenheit, mit Hansueli Bühlmann über die neuen Sortiermaschinen und die zukünftige Entwicklung in der Recyclingbranche zu sprechen.

**recovery:** Herr Bühlmann, warum haben Sie sich für die Anschaffung der beiden Sortieranlagen entschieden?

**Hansueli Bühlmann:** Heutzutage sind Sortieranlagen absolut notwendig, um die Ressourcen optimal zurückzugewinnen. Wir hatten jetzt mit unseren Schredderanlagen das Material so gut aufbereitet, dass die Anschaffung von Sortiermaschinen der nächste logische Schritt war. Ich schaue und analysiere immer sehr genau, wo wir als nächstes investieren sollen und was technisch machbar ist.

**recovery:** Wie lange reicht Ihre Erfahrung in der Recyclingbranche zurück?

**Hansueli Bühlmann:** Angefangen habe ich vor 36 Jahren. So richtig effektiv hat sich das Recycling in den 1990er Jahren entwickelt. Extrem gewachsen sind wir in den letzten 6 Jahren. Seitdem wir die Schredderanlage betreiben, können alle hier anfallenden Materialien aufbereitet werden: Misch-Schrotte, E-Schrott, Kunststoffe.

**recovery:** Welche Vorteile bringen die neuen Sortieranlagen für den Aufbereitungsprozess?

**Hansueli Bühlmann:** Mit den neuen Maschinen lassen sich alle Metalle und Kunststoffe sortieren. Jetzt können wir nahezu 100 % der Materialien so aufbereiten, dass man sie weiter vermarkten kann. Früher sind sehr viele Kunststoffe in die Verbrennung gegangen, heute werden viele wiederverwendet. Die Mischmetalle haben wir früher weggeben, heute werden sie im eigenen Haus weiter aufbereitet und sortiert.

**recovery:** Ist das Können der Sortiermaschinen schon ausgereizt oder sehen Sie da zukünftig noch weiteres Optimierungspotential?

**Hansueli Bühlmann:** Zurzeit testen wir die Maschinen gründlich durch. Wir sortieren z.B. rostfreien Stahl und Aluminium. Aber die Sortieranlagen können noch viel mehr. Unser Ziel ist es, neue Programme zu erstellen, so dass wir wahlweise alles sortieren können, was bei uns anfällt. Einzelne Fraktionen können dann auch mehrmals durch die Anlage gehen, wobei immer ein anderes Programm gewählt wird. Die Programme selbst erstellen die Mitarbeiter der Firma Steinert, kleinere Änderungen können unsere Mitarbeiter selbst vornehmen.

**recovery:** Wie schätzen Sie die Entwicklung des Recyclings in der Zukunft ein?

**Hansueli Bühlmann:** Die Rückführung von Wertstoffen muss sich immer weiter verbessern, d.h. auch wir müssen uns weiter verbessern z.B. die Verwertungsquoten. Oft geht die Feinfraktion noch auf die Deponie. Schon bei der Produktion von Gütern sollte in Zukunft überlegt werden, wie sie am Ende wieder recycelt werden können. Man wird schneller und effizienter auf neue Materialien und Produkte reagieren müssen. Und mit den zwei neuen Sortiermaschinen können wir heute schon ausprobieren, was zukünftig im Recycling Standard sein wird.