

## Aufbereitung gemischter Abfälle

# Reine Fraktionen aus Elektroschrott

Gemischte Kunststoffe sind häufig das Produkt, das übrig bleibt, wenn die Metallfraktionen von Elektroschrott abgetrennt wurden. Sie sind in der Regel wertlos. Durch eine Kombination aus nassen und trockenen Aufbereitungsverfahren gelingt es jedoch, auch aus sehr komplexen Gemischen sortenreine und saubere Fraktionen abzutrennen.



Wertvolle Ressource: Mithilfe verschiedener Verfahren können Kunststoffe aus Elektronikschrott nach Fraktionen getrennt und zu höheren Anteilen zurückgewonnen werden. © Hamos

**B**eim Recycling von Elektronikschrott, Automobilen und anderen Gebrauchsgütern steht üblicherweise die Rückgewinnung der wertvollen Metallfraktion im Vordergrund. Eisen- und insbesondere Nicht-Eisenmetalle sind dabei das „Objekt der Begierde“ und werden durch moderne Aufbereitungsanlagen nahezu vollständig aus den Abfallströmen zurückgewonnen. Übrig

bleibt allerdings – neben einem bestimmten Anteil nicht verwertbarer Reststoffe und Leichtfraktionen – eine gemischte Kunststofffraktion. Sie ist normalerweise wertlos. Denn nur saubere und sortenreine Kunststoffe lassen sich wieder für qualitativ hochwertige neue Produkte verwenden.

Dabei beträgt der Mengenanteil der Kunststoffe beispielsweise beim Elektro-

schrott 15%. Bezogen auf die Gesamtmenge der in Europa recycelten Elektronikschrott-Materialien sind das bereits mehrere 100 000 Tonnen pro Jahr. Durch die mechanischen Aufbereitungstechnologien für Elektronikschrott bedingt sind die Fraktionen sehr häufig mit allerlei unerwünschten Fremdstoffen wie Holz, Glas, Gummi, Restmetallen und anderen Stoffen durchsetzt.





Saubere ABS-Fraktion: Die Separation erfolgt dabei unabhängig von der Farbe. © Harnos

Größtes Problem dieser gemischten Kunststoffe ist ihre Komplexität und Zusammensetzung sowie die Verunreinigungen, die die Aufbereitung solcher Fraktionen erschweren. Intensive Auswertungen haben gezeigt, dass sich beispielsweise im Elektronikschrott über 60 verschiedene Kunststoffe finden, die mehr oder weniger mit Additiven, Füllstoffen, Flammhemmern, usw. versetzt sind. Eine Aufbereitungstechnologie zur Gewinnung sauberer Kunststoffe muss also nicht nur mit den unerwünschten Fremdstoffen, sondern auch mit der Vielzahl von unterschiedlichen Polymeren zurechtkommen.

### Die „richtigen“ Kunststoffgemische abtrennen

Es ist sinnvoll, sich bei der Aufbereitung auf die wesentliche Kunststoffmenge zu konzentrieren. Eine Rückgewinnung von Werkstoffen, deren Anteil prozentual im niedrigen einstelligen Bereich liegt, dürfte sich voraussichtlich nicht lohnen. Die „Massenkunststoffe“ im Elektronikschrott sind Polystyrol (PS), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) und Polypropylen (PP). Diese Stoffe liegen jedoch in Dichtebereichen, die für den Einsatz von Dichtentrennverfahren wie der Schwimm-Sink-Trenntechnik zugänglich sind.

Dabei handelt es sich um ein besonders wirtschaftliches Verfahren, das – entsprechende Dichteschnitte vorausgesetzt – zu Kunststoffkonzentraten führt,

die anschließend durch trocken arbeitende elektrostatische Verfahren weiterverarbeitet werden können. So gelingt es problemlos, beispielsweise die Polyolefine aus einem Kunststoffgemisch durch eine einfache Wasser-Trennstufe abzutrennen. PS und ABS lassen sich mithilfe von Wasser mit höherer Dichte (zum Beispiel Salzlösung) separieren. Durch die Kombination aus Wasser und Salzlösung gelingt es nun, hochkonzentrierte Gemische aus PP und Polyethylen (PP/PE) sowie PS/ABS zu erzeugen.

Insbesondere die unerwünschten flammgehemmten Kunststoffe gehen durch dieses Verfahren in die schwere Reststofffraktion, wo auch Polyvinylchlorid (PVC), Glas, Restmetalle und andere unerwünschte Stoffe landen. Die Verwertung dieser Reststofffraktion kann unter anderem thermisch erfolgen.

### Diffizile Aufbereitung von PS/ABS-Gemischen

PS und ABS sind die „Favoriten“ bezüglich Wertschöpfung und Ausbringen; aber nur, wenn sie in hoher Reinheit vorliegen. ABS und PS als nicht getrennte Mischfraktion lässt sich nur unter großen Schwierigkeiten unter Zuhilfenahme von teuren Additiven verarbeiten.

Während optische Sortierverfahren unter Verwendung von Infrarot-Spektroskopie oder andere Verfahren an der überwiegend schwarzen Farbe der Kunststoffgemische noch in den Startlöchern stehen, ist diese Trennung für die elektrostatische Separationstechnik seit Jahrzehnten kein Problem. Elektrostatische Separatoren können problemlos

schwarze ABS/PS-Gemische in sortenreine Fraktionen trennen.

Hintergrund: Beide Werkstoffe unterscheiden sich im Wesentlichen durch ihre elektrostatische Aufladbarkeit. In einem elektrostatischen Separator wird ein aus diesen beiden Komponenten bestehendes Gemisch selektiv aufgeladen. Dabei gelingt es, unter Zuhilfenahme der verschiedenen „Dielektrizitätskonstanten“ das ABS positiv und das PS negativ aufzuladen. Die Aufladung erfolgt dabei selektiv, sodass die anschließende Separation im Hochspannungsfeld sehr gute Reinheiten für beide Kunststoffe gibt.

Voraussetzung für den Separationserfolg ist, dass das ABS/PS-Gemisch in der richtigen Korngröße < 10 mm vorliegt und entstaubt ist. Wichtigstes Kriterium ist allerdings die Feuchtigkeit des Materials. Nur trockene Mahlgüter lassen sich elektrostatisch ausreichend aufladen.

### Elektrostatische Separatoren in der Praxis

Elektrostatische Separatoren zur Kunststoff-Kunststoff-Trennung werden als komplette Anlagen inklusive Aufladeeinheit und Hochspannungs-Elektrodensystem zur Materialtrennung geliefert. Technologisch bedingt liegen die mit einem Gerät erzielbaren Durchsätze bei knapp 1000 kg/h. Größere Materialmengen lassen sich durch paralleles Schalten mehrere Geräte problemlos trennen.

Bei der Separation der ABS/PS-Gemische trennt man in einer ersten Stufe beispielsweise das ABS als hochreine Fraktion ab. Das PS wird dabei in »



Saubere PS-Fraktion: Es können also auch komplett schwarz eingefärbte Materialgemische getrennt werden. © Harnos

einer darauffolgenden zweiten Separationsstufe ebenfalls als sortenreine Fraktion zurückgewonnen.

Durch die spezielle elektrostatische Aufladeeinheit gelingt es dabei, gleichzeitig den noch im selben Dichtebereich wie ABS und PS liegenden Anteil von gefülltem PP zu separieren.

## Info

### Im Profil

**Hamos** ist ein weltweit führender Hersteller von elektrostatischen Separatoren, Komplettanlagen und elektronischen Metallseparatoren. Die Produkte eignen sich für Kunststoffgemische, Kabel, Elektronikschrott sowie Verbundmaterialien.

### Text

**Selinda Sliz** ist Marketing Manager bei der Hamos GmbH, Penzberg

### Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

## Fremdstoffe im Gutprodukt

Bei der Aufbereitung von PS und ABS aus Autoschreddern oder Elektronikschrott stellt man fest, dass nach Durchlaufen der verschiedenen Separationsschritte immer noch geringe Mengen an unerwünschten Fremdstoffen wie Holz oder Gummi im Mahlgut enthalten sind.

Diese Stoffe müssen unbedingt abgetrennt werden, damit die anschließende Weiterverarbeitung, beispielsweise zu Compounds oder sogar direkt zu Produkten, gewährleistet ist. Während sich Holz durch Schmelzefiltration abtrennen ließe, bereitet die Gummi- beziehungsweise Elastomer-Fraktion erhebliche Probleme. Insbesondere bei hohen Drücken im Extruder werden diese durch die Schmelzefilter hindurchgepresst und führen zur Qualitätsminderung im fertigen Produkt.

Holz ist üblicherweise feucht und daher leitfähig. Aus diesem Grunde lässt sich im Kunststoff vorhandenes Holz problemlos mithilfe eines elektrostati-

schen Separators vom Typ „Leiter-Nichtleiter-Trenner“ wie zum Beispiel dem Hamos KWS abtrennen. Man erhält eine hochkonzentrierte Leiterfraktion, in der auch Gummipartikel, Pappe und andere unerwünschte leitfähige Reststoffe enthalten sind.

Schwieriger wird es mit der Abtrennung der unerwünschten Gummi-Fraktion. Da sich in dieser Fraktion auch Silikone, Chlorkautschuke und andere befinden, muss hier besonders Augenmerk auf eine möglichst vollständige Abtrennung dieser Fremdstoffe gelegt werden. Dazu kann der „Gummiseparator Hamos RSS“ eingesetzt werden. Damit gelingt es, die unerwünschte Gummifraktion nahezu vollständig aus dem fertigen Mahlgut abzutrennen. Aufgrund von physikalischen Besonderheiten bei der elektrostatischen Trennung sammelt sich dabei der Gummi hauptsächlich in der PS-Fraktion, während die ABS-Fraktion nach der elektrostatischen Separation bereits gummifrei ist. Man muss also nur die PS-Fraktion nachseparieren. ■

## Eine runde Sache

# Igus entwickelt Kugellager aus Recyclingkunststoff



Mit xirodur B180 hat igus jetzt ein Kugellager entwickelt, das aus recyceltem Kunststoff besteht. © Igus

Selbst die beste Spritzgießproduktion kann Kunststoffe nicht zu 100 % verwerten. Fehlteile und Angüsse sind oft unvermeidlich. Das gilt auch in der Herstellung der Rillenkugellager von Igus, deren Innen- und Außenringe unter anderem aus dem Hochleistungskunststoff xirodur B180 gefertigt sind. Hersteller haben allerdings die Wahl, was mit den Resten passiert. Sie in den Industriemüll werfen? Eine einfache Möglichkeit, die der Umwelt

allerdings keinen Gefallen tut. Denn wertvoller Rohstoff geht für immer verloren. Und Emissionen belasten den Planeten. „Wir haben deshalb ein Verfahren entwickelt, um Reste des Hochleistungskunststoffs xirodur B180 zu einem Regranulat zu recyceln“, sagt Marcus Semsroth, Leiter Geschäftsbereich xiros Polymerkugellager. Den recycelten und charakteristisch grün eingefärbten Kunststoff namens xirodur B180 Eco nutzen die Spritzgießmaschinen bei Igus, um eine Recyclingvariante des xiros Rillenkugellagers herzustellen.

Die neue Eco-Variante ist aus vier Komponenten gefertigt: Die Innen- und Außenringe bestehen aus wiederaufbereitetem xirodur B180 Eco, der Käfig aus recyceltem Material iglidur J4, die Kugeln wahlweise aus Edelstahl oder Glas. „Die Recyclingvariante des Kugellagers erreicht nahezu die gleichen technischen Eigenschaften und Belastungsgrenzen wie das Original“, so Semsroth. Der einzige Abstrich sei: Der recycelte Kunststoff xirodur B180 Eco ist nicht mehr FDA-konform. Und somit für den direkten Kontakt mit Lebensmitteln nicht geeignet.

Doch es bleiben genügend Anwendungen übrig, die eine Recyclingversion lohnend machen. So ermöglichen die grünen Kugellager, genau wie das Original, einen leisen, schmiermittelfreien und hygienischen Trockenlauf in Maschinen und Anlagen, etwa in der Druckindustrie, in Etikettier- oder Verpackungsmaschinen.

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