

Publikation Recycling Magazin
Ausgabe 19.04.2023
Seite 34
Abo-Nr 805084
Treffer-Nr 317376
Suchbegriff BHS - SONTHOFEN

Autor*in k.A.
Ressort Keine Angabe
Verlag DETAIL Business Information Gm ...
Medientyp Fachzeitschriften
Branche Umwelt/Ökologie/Recycling
Bundesland Überregional

Reichweite 11130
Verbreitet 3209
Verkauft 2785
Gedruckt 3000
AÄW/€ 10224.79
Erscheint monatlich

Wertvolle Metalle aus E-Schrott zurückgewinnen

Von Kupfer und Aluminium bis zu Gold und Platin – Elektroschrott enthält zahlreiche wertvolle Metalle. Diese gilt es beim Recycling sortenrein zurückzugewinnen – doch viele dieser Stoffe fallen nach dem Vorzerkleinern oder Schreddern des Elektroschrotts nur noch in sehr kleinen Fraktionen an. Entsprechend anspruchsvoll ist daher eine Feinaufbereitung der Schredder-Restfraktion von 0 bis 25 Millimeter. Als Technologieführer auf diesem Gebiet bietet **BHS-Sonthofen** hierfür ein etabliertes und kürzlich optimiertes Verfahren. Es besteht aus einer Vorsortierung und dem zentralen Prozessschritt der Zerkleinerung in der Rotorprallmühle, die mehrere Aufbereitungsaufgaben übernimmt.



Der wachsende Anteil von Elektroschrott stellt eine große Herausforderung für die Recyclingbranche dar. Allein im Jahr 2019 fielen weltweit 53,6 Millionen Tonnen Elektroschrott an, von denen nur 17,4 Prozent offiziell gesammelt und recycelt wurden. Dabei enthalten elektronische Geräte wie alte Telefone, Fernseher, Computer und Waschmaschinen oft wertvolle Metalle, die es sortenrein zurückzugewinnen gilt. Am Ende der ersten Stufen des Recyclingprozesses, wie Vorzerkleinerung und Schreddern, bleibt jedoch eine komplexe Mischung kleinerer Restfraktionen übrig.

Erfahrungsgemäß haben diese verbleibenden Feinfraktionen oftmals noch einen Metallgehalt von 30 bis 40 Prozent, können aber aufgrund ihrer Größe und der Verbindung mit anderen Materialien nicht ohne Weiteres sortenrein aufbereitet werden. Denn die ebenfalls im Aufgabematerial enthaltenen Verbundstoffe und Mineralik sowie die Struktur der einzelnen Bestandteile erschweren den Aufschluss und die

nachfolgende Sortierung. Das Kupfer aus geschredderten Kabeln beispielsweise ist noch mit Isolationsmaterial ummantelt. Allerdings ist die Entmantelung der Kabel nur ein wichtiger Aspekt. Damit die freigelegten Drähte sortierfähig sind und auf dem Trenntisch von der übrigen Metallfraktion separiert werden können, müssen sie zudem in verkugelter Form vorliegen. Nur so lässt sich sortenreines Kupfer zurückgewinnen.

Eine weitere Herausforderung bei der Aufbereitung dieser Fraktionen ist die große Varianz beim Aufgabematerial: Selbst bei augenscheinlich gleichem Inputmaterial sind die Unterschiede eklatant. Denn die Materialbestandteile in Elektro- und Elektronikschrott variieren deutlich je nach Gerätetyp und Hersteller, aber auch nach Herkunftsland oder Region. Ein Flachbildfernseher weist eine andere Materialzusammensetzung auf als ein alter Röhrenfernseher, während ein Smartphone auch Edelmetalle wie Platin und Palladium enthalten kann. Auch Hersteller und Produktions-

prozess können sich auf die in einem Gerät verwendeten Materialien auswirken, was zu Abweichungen in der Zusammensetzung der Komponenten führt.

Standardverfahren für jeden Kunden anpassen

Bei so unterschiedlichen Materialien ist ein innovatives Verfahren gefragt, das durch ständige Weiterentwicklung immer den maximalen Output an hochwertigen Metallen sicherstellt. Bei **BHS-Sonthofen** investiert man viel Zeit in Forschungs- und Entwicklungsarbeit zur Optimierung der Feinaufbereitung von metallhaltigen Reststoffen in Elektroschrott, insbesondere für Feinfraktionen von 0 bis 25 Millimeter. Mit Erfolg: Das Ergebnis ist nicht nur eine größere Bandbreite an möglichen Input-Materialien, sondern auch ein höherer Durchsatz bei geringeren Verschleiß- und Betriebskosten.

Inzwischen bietet **BHS-Sonthofen** ein etabliertes Standardverfahren für das



Recycling von metallhaltigen Reststoffen in Elektroschrott und anderen Schredder-Leicht und Schredder-Schwerfraktionen an. „Dabei ist ‚Standard‘ fast schon in Anführungszeichen zu setzen“, wie Jörg Ehrlich aus dem Bereich Process Development bei BHS betont. „Die Kernkomponenten für unser Verfahren zur Verwertung von metallhaltigen Fraktionen sind gesetzt. Je nach individuellen Anforderungen passen wir den Prozess jedoch in vielen Details gemeinsam mit dem Kunden an und können den Verfahrensaufbau modular erweitern. Das ist ein wichtiger Schritt, denn ich habe es noch nicht erlebt, dass zwei Kunden mit einem wirklich gleichen Aufgabematerial zu uns gekommen sind. Je nach Anwendung, Land et cetera variiert meistens die Zusammensetzung des Aufgabematerials. Mit den Versuchen stellen wir sicher, dass die Anpassungen auch wirklich zu den Eigenheiten des Aufgabematerials passen.“

Die Versuche mit Original-Aufgabematerial, die Jörg Ehrlich und seine Kollegen

gemeinsam mit Kunden im Sonthofener Test Center durchführen, bilden die Grundlage für das von BHS empfohlene und optimierte Verfahren. Darüber hinaus dienen die Versuche und Testergebnisse zur weiteren Prozessoptimierung, als Grundlage für das detaillierte Anlagenengineering sowie für eine individuelle Wirtschaftlichkeitsberechnung des Kundenprojektes.

Mehrfache Zerkleinerung mit reduziertem Verschleiß

Bevor es richtig losgeht, wird zunächst das Aufgabematerial in einem Doseur gesammelt. Danach erfolgt eine erste Vorsortierung des Inputmaterials über Schutzsiebe, die alle Störstoffe und Teile mit einer Korngröße von mehr als 25 Millimetern aussortieren. Der Zick-Zack-Sichter entfernt anschließend den Großteil der mineralischen Anteile sowie Staub. Dadurch lässt sich der Verschleiß der Anlage gezielt reduzieren und der Prozess wird entlastet.

Nach dieser ersten Vorsortierung erfolgt der wichtigste Schritt im Verfahren: der Einsatz der Rotorprallmühle vom Typ RPMX. Dieser auf seinem Gebiet einzigartige Hochleistungs-Zerkleinerer mit vertikaler Welle sorgt dank des einmaligen Schlägerrotors und der speziellen Ringpanzerung für eine optimale Beanspruchung des Aufgabeguts. Durch die hohe Umfangsgeschwindigkeit des Rotors wirken Fliehkräfte. Gleichzeitig erzeugen die Zerkleinerungswerkzeuge Prall- und Scherkräfte, die einen hohen Energieeintrag in das Aufgabegut bewirken. Mithilfe einer Rotordeckscheibe wird das Material zusätzlich gezielt von oben in einen engen Spalt zwischen Ringpanzerung und Schlaghämmern geleitet. Hierdurch wird die gesamte Höhe des Mahlspalts für die Zerkleinerung ausgenutzt, was für eine längere Verweilzeit und eine höhere Beanspruchung des Aufgabematerials sorgt. Zwischen den hufeisenförmigen Schlägern und der Ringpanzerung entsteht ein intensiver Verkuglungseffekt, der die Voraussetzun-

gen für eine anschließende, effiziente Trennung und Sortierung von Nichteisenmetallen und anderen Materialien bildet. Entsprechend des gewünschten Output-Ergebnisses wird das Aufgabematerial so lange in der Rotorprallmühle aufbereitet, bis das Material klein genug ist und durch diesen Spalt aus der Maschine fällt.

Dabei arbeitet die RPMX selektiv: Mineralische und spröde Anteile, die bei der Vorsortierung nicht aus dem Aufgabegut entfernt wurden, zerkleinert und pulverisiert die Maschine. Materialverbunde und Metalle schließt sie zuverlässig auf. Gummi- und Kunststoffanteile durchlaufen die Mühle ebenfalls, bleiben aber weitestgehend erhalten – die Maschine löst sie lediglich von anderen Materialien. Kabelummantelungen und andere an Metallen anhaftende Stoffe lassen sich so zuverlässig entfernen.

Entscheidend für die Sortierfähigkeit der wertvollen Bestandteile ist, dass die Rotorprallmühle duktile Materialien – sprich alle plastisch verformbaren Metalle wie Kupfer oder Aluminium – verkugelt. Nur so lassen sich die Nichteisenmetalle anschließend sauber von den anderen Materialien trennen. Im Standardverfahren durchläuft jede aufgegebene Charge die Mühle zwischen zwei bis drei Mal. Vor jeder Zerkleinerung im Kreislaufverfahren werden leichtes Material und Staub erneut abgeschieden und ausgeschleust, um die Maschine nicht unnötig zu beanspruchen.

Zerkleinert und verkugelt zur Sortierung

Nach dem finalen Zerkleinerungsschritt folgt der zweite Teil des Verfahrens: die Sortierung

des aufbereiteten Materials. Dazu läuft es über einen Doseur auf eine Siebmaschine, die es in verschiedene Fraktionen sortiert. Welche das sind, ist von der weiteren Verarbeitung abhängig. Auf dem Trenntisch werden die einzelnen Fraktionen in „schwer“ – sprich sämtliche Metalle und Metallgemische – und „leicht“ – also wertfreies Material wie Kunststoffe und Gummi – separiert. Magnettechnologien, wie Überbandmagnete, trennen die schweren Fraktionen, in denen die wertvollen Metalle enthalten sind, in eine magnetische und eine unmagnetische Metallfraktion. Letztere durchlaufen einen weiteren Separationsschritt. Ein Wirbelstromscheider sortiert die wertvolle Fraktion in schwere Metalle – wie Kupfer, Gold und Silber – und leichte Metalle, etwa Aluminium. „Dadurch, dass die RPMX alle weichen Metalle bereits gut verkugelt hat und harte Metallteile gut vereinzelt sind, lässt sich das Material in der Wirbelstromabscheidung hervorragend sortieren“, erläutert Jörg Ehrlich. Alle fertig sortierten Metallkonzentrate sind anschließend direkt verkaufsfähig.

Dank Weiterentwicklung immer effizienter

In den vergangenen Jahren hat BHS das Verfahren zur Feinaufbereitung verschiedener metallhaltiger Abfälle und Reststoffe – neben E-Schrott auch Schredder-Reststoffen aus der Automobilverwertung (ASR) sowie Müllverbrennungssasche (MVA) – kontinuierlich weiterentwickelt, um effektivere und maßgeschneiderte Anpassungsmöglichkeiten zu gewährleisten. Zu diesem Zweck hat sich das Unternehmen auch eingehend mit neuen Optimierungsmöglichkeiten für die

Rotorprallmühle vom Typ RPMX beschäftigt – und so Verbesserungen in wichtigen Prozessschritten eingeführt. Da die Maschine das Herzstück der gesamten Aufbereitungsanlage bildet, stand die Frage im Mittelpunkt, wie der Durchsatz weiter gesteigert und gleichzeitig die Ersatz- und Wartungskosten niedrig gehalten werden können.

Die Antwort lag in einer Neukonstruktion der eingesetzten Hämmer: „Wir haben die Schlaghämmer der RPMX untersucht und geprüft, wie wir hier noch effektiver und robuster werden können“, verrät Jörg Ehrlich. „Zum einen geht es uns darum, die Output-Qualität weiter zu optimieren und gleichzeitig den Verschleiß zu reduzieren. Zum anderen wurde das Auswechseln und Einstellen der Hämmer im Verschleißfall für eine effektivere und arbeitsfreundlichere Wartung erheblich vereinfacht. Das verbesserte Wartungskonzept erleichtert es den Kunden, Nachjustierungen an den Hämmern selbst schnell und unkompliziert vorzunehmen. Zudem haben wir ein als Dorn bezeichnetes Spezialwerkzeug zum Herauslösen der Hämmer sowie einen Lastaufnehmerhaken in das Design integriert. Letzterer lässt sich einfach in den Hammer einhaken, sodass dieser per Kran leicht heraus- oder hineinzuhoben ist, was die körperliche Belastung des Personals wesentlich reduziert.“

Neben der Feinaufbereitung der Schredder-Restfraktionen unter 25 Millimeter führt **BHS-Sonthofer** grundsätzlich sowohl die Vorzerkleinerung als auch die anschließenden Zerkleinerungsschritte für Elektro- und Elektronikschrott durch. Dabei kommen sowohl Einzelmaschinen für spezielle Verfahrensschritte als auch komplette Recyclinganlagen zum Einsatz. Künftig könnten außerdem mit der Einführung von alternativen oder zusätzlichen Zerkleinerungstechnologien in Kombination mit sensorgestützter Sortiertechnik weitere Anpassungsoptionen dazukommen. Die Kernkomponenten – Zerkleinerungs-, Klassier- und Sortiertechnologien sowie die komplette Anlagensteuerung – stammen bei **BHS-Sonthofer** standardmäßig aus einer Hand.

Ivan Glamuzina, Senior Project Manager Systems Engineering BHS

