

SUTCO® REFERENZANLAGE.

**SORTIERANLAGE FÜR  
LEICHTSTOFFVERPACKUNGEN (LVP)  
STANDORT: GERNESHEIM, DEUTSCHLAND**

**RESSOURCENSCHONUNG DURCH  
STOFFLICHE VERWERTUNG.**





## LVP-SORTIERANLAGE GERSNSHEIM

**SCHLÜSSELFERTIGEANLAGE ZUR SORTIERUNG VON ÜBER 22 Mg/h LEICHTSTOFFVERPACKUNGEN IM 3-SCHICHT-BETRIEB.**

**KUNDE:**

MEILO Gesellschaft zur Rückgewinnung sortierter Werkstoffe mbh & Co. KG, Gernsheim, Deutschland

**BAUZEIT:**

März 2017 - März 2018

**INVESTOR/BETREIBER:**

MEILO Gesellschaft zur Rückgewinnung sortierter Werkstoffe mbh & Co. KG, Gernsheim, Deutschland

**DUCHSATZLEISTUNG:**

SORTIERANLAGE: 22 Mg/h; 120.000 Mg/a; 3-schichtig

**LEISTUNGSUMFANG:**

Konstruktion, Produktion, Fertigstellung, Lieferung, Installation, Inbetriebnahme, Schulung, Wartung und Service nach Inbetriebnahme.

## AUFGABEBEREICH

Das Inputmaterial gelangt mittels Radlader in den Aufgabedosierer. Der Radlader wird beim Befahren einer, vor dem Zerkleinerer angeordneten, robusten Fahrzeugwaage mit beladener Schaufel gewogen. Eine grobe Durchsatzleistung der Sortieranlage geht dann aus der gemessenen Differenz zwischen diesem ersten Wert und dem Gewicht des Radladers mit leerer Schaufel beim Verlassen der Waage hervor.

Der Aufgabedosierer wurde aus einem langsam laufenden Zweiwellen-Zerkleinerer entwickelt und sorgt durch seine spezielle Wellengeometrie für eine gleichmäßige Dosierung, eine Öffnung von Sammelsäcken und Müllbeuteln sowie eine Auflösung zusammenhängender Materialknäule. Das so vorbereitete Material gelangt über die Abzugsbänder zur Klassierung mittels einer von drei Siebtrommeln.

## KLASSIERUNG

Über das Band gelangt das Leichtverpackungsmaterial in das erste Trommelsieb. In diesem werden drei Korngrößenklassen maschinell erzeugt:

- im vorderen Bereich eine Fraktion 50 x 50 mm (2 Siebschüsse)
- im zweiten Bereich eine Fraktion <148 mm (2 Siebschüsse)
- im dritten Bereich eine Fraktion <222 mm (4 Siebschüsse)
- im vierten Bereich eine Fraktion <327 mm (2 Siebschüsse)
- im Überlauf eine Fraktion >327 mm

Die beiden größeren Fraktionen werden zu den nachgeschalteten Windsichtern gefördert, die feinere Fraktion gelangt in das Trommelsieb. Hier werden zwei Korngrößenklassen erzeugt:

- im Unterlauf eine Fraktion <100 mm (4 Siebschüsse)
- im zweiten Bereich eine Fraktion <136 mm (4 Siebschüsse)
- im dritten Bereich eine Fraktion <176 mm (2 Siebschüsse)
- im Überlauf eine Fraktion >176 mm

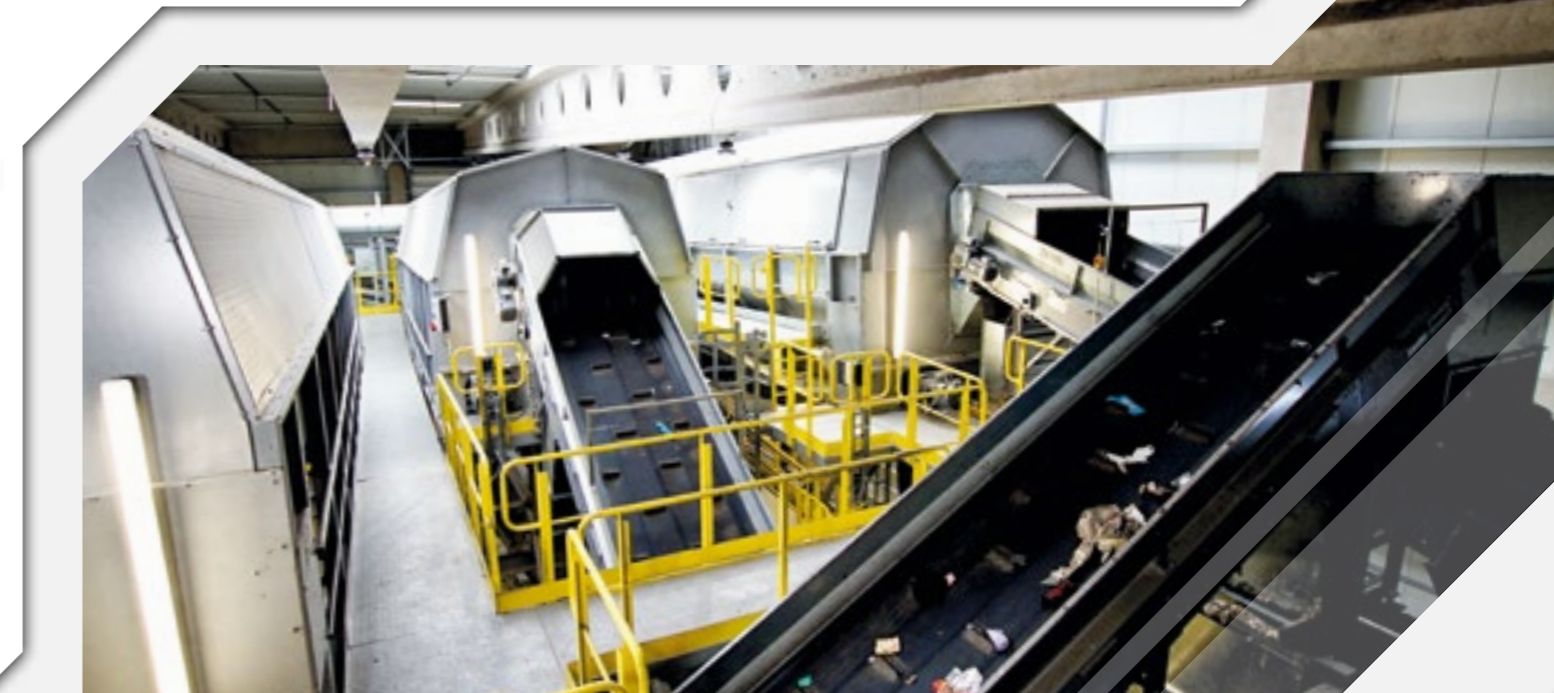
Der Überlauf gelangt zum Windsichter, der Unterlauf zum nächsten Trommelsieb. Hier werden zwei weitere Korngrößenklassen erzeugt:

- im Unterlauf eine Fraktion <50 mm
- im Überlauf eine Fraktion >50 mm

Der Überlauf gelangt zum Windsichter, der Unterlauf zum Schwingsieb. Hier werden wiederum zwei Korngrößenklassen erzeugt:

- im Unterlauf eine Fraktion <20 mm
- im Überlauf eine Fraktion >20 mm

Der Überlauf wird dem Schwergut des Windsichters zugeführt, der Unterlauf gelangt, nachdem er durch den Magneten von ferromagnetischen Materialien befreit wurde, als Feinkorn zur Verladung in bauseitige Container.





## LDPE-ERZEUGUNG

Aus dem Überlauf des Trommelsiebs werden durch den Windsichter folienartige Bestandteile abgetrennt und pneumatisch zum Leichtgutabscheider gefördert. Das hier ausgetragene Leichtgut wird in die Sortierkabine gefördert und dort auf den Sortierbändern positiv auf Störstoffe sortiert. Der Überlauf des Sortierbandes gelangt in den Bunkerbereich und kann entweder dem Bunker oder alternativ, durch Umstellen einer mechanischen Klappe mittels Reversierband, in den gegenüber angeordneten Bunker geleitet werden.

Das Schwergut des Sichters kann in der Kabine auf dem Sortierband auf enthaltene Wertstoffe wie beispielsweise Eimer und Kanister sortiert werden. Aus der Fraktion 222-327 mm des Trommelsiebes werden durch den Windsichter folienartige Bestandteile separiert und pneumatisch zum Leichtgutabscheider gefördert. Das hier ausgetragene Leichtgut wird durch den NIR-Trenner zur Anreicherung von LDPE-Fraktion positiv nachgereinigt. Nachgeschaltet ist der Einbau eines weiteren NIR-

Trenners optional vorbereitet. Dessen Aufgabe wäre es, die Produktqualität weiter zu verbessern. Dieser optionale NIR-Trenner würde dann negativ betrieben, d.h. Störstoffe würden per Druckluftstoß ausgetragen.

Das so gewonnene LDPE-Produkt wird in die Sortierkabine gefördert und dort auf dem Sortierband auf Störstoffe sortiert. Der Überlauf des Sortierbandes gelangt mittels Reversierband in den Bunker oder in den gegenüber angeordneten Bunker.

Das Schwergut des Sichters wird in das Trommelsieb gefahren.

Aus dem Überlauf des Trommelsiebes werden durch den Windsichter folienartige Bestandteile abgetrennt und pneumatisch zum Leichtgutabscheider gefördert.

Das hier ausgetragene Leichtgut wird durch den NIR-Trenner zur Anreicherung von LDPE positiv nachgereinigt. Das Produkt dieses Trenners wird auf den nachgeschalteten NIR-Trennern ein zweites Mal, jetzt negativ, nachgereinigt.

Das so gewonnene LDPE-Produkt wird in die Sortierkabine gefördert und dort auf dem Sortierband bedarfsweise auf Störstoffe nachsortiert. Der Überlauf des Sortierbandes gelangt mittels Reversierband in den Bunker oder in den gegenüber angeordneten Bunker.

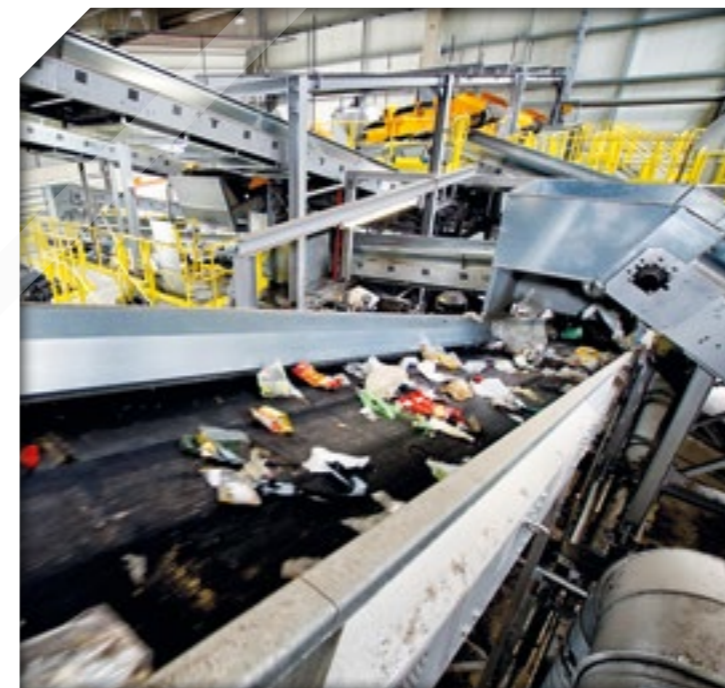


## MPO-ERZEUGUNG

Die Nicht-LDPE-Materialien der vier beschriebenen NIR-Trenner gelangen zum MPO-Trenner. Hier werden in Negativ-Fahrweise MPO-haltige Materialien ausgeschleust.

Das so gewonnene MPO-Produkt wird in die Sortierkabine gefördert und dort auf dem Sortierband bedarfsweise auf Störstoffe sortiert. Der Überlauf des Sortierbandes gelangt in den MPO-Bunker oder mittels Reversierband in den gegenüberliegenden Bunker. Aus dem Überlauf des Trommelsiebes werden durch den Windsichter folienartige Bestandteile abgetrennt und pneumatisch zum Leichtgutabscheider gefördert. Das hier ausgetragene Leichtgut wird durch den NIR-Trenner zur Anreicherung von MPO positiv gereinigt. Das so gewonnene MPO-Produkt wird in die Sortierkabine gefördert und dort auf dem Sortierband bedarfsweise auf Störstoffe sortiert. Der Überlauf des Sortierbandes gelangt in den MPO-Bunker oder mittels Reversierband in den gegenüberliegenden Bunker. Der Nicht-MPO-Strom der Trenner gelangt vor den PPK-Trenner.

Weitere MPO-Anteile werden durch den NIR-Trenner aus dem Leichtgut der Ballistikseparatoren sowie aus dem Abweisstrom des FKN-Nachreinigungstrenners gewonnen. MPO-haltige Materialien werden positiv ausgeblasen und gelangen gemeinsam mit dem MPO-Produkt der Trenner in die Sortierkabine. Der Durchgang des Trenners wird zum PPK-Trenner gefahren.



## WEISSBLECHERZEUGUNG

Das Schwergut der beiden Mittelkorn-Windsichter gelangt zu den Überbandmagnetscheidern. Diese beiden Magnete heben ferromagnetische Bestandteile aus und führen diese dem Nachreinigungs-Magneten zu. Sollte dieser Magnet einmal ausfallen, reversiert das Band um, um den, dann stark Feangereicherten, Materialstrom in eine Box auszuschleusen. Durch diese Nachbehandlung wird eine deutlich höhere Produktreinheit in der Weißblech-Fraktion erzielt.

Der Durchgang des Schwingsiebes gelangt zum Überband-Permanentmagneten.

Das Fe-Produkt der Magnete wird zur Paketierpresse gefördert und dort zu vermarktungsfähigen Paketen verpresst. Diese gelangen mittels eines, zur optimalen Containerbefüllung schwenk- und reversierbaren Plattenbandes in zwei nebeneinander angeordnete bauseitige Container. Der Durchgang des Magneten wird vor den NIR-Trenner gefördert.





## ERZEUGUNG VON FLÜSSIGKEITSKARTONS UND ALUMINIUM

Der Durchgang der Magnete wird jeweils den NIR-Systemen zugeführt. Hier werden Flüssigkeitskartons (FKN) mittels Nahinfrarot-Technik detektiert und per Druckluftstoß gezielt ausgetragen.

Die Produktströme dieser beiden Trenner werden dem Nachreinigungstrenner zugeführt, der wiederum nicht erwünschte Bestandteile detektiert und vom Produktstrom abtrennt.

Der Durchgang der beiden FKN-Trenner gelangt zu den parallel angeordneten Wirbelstromscheidern. Hier werden durch Wirbelstrom-Technik Nicht-Eisen-Metalle (im wesentlichen Verpackungen aus Aluminium) aussortiert und über ein gemeinsames Produktabzugsband dem Nachreinigungstrenner zugeführt. Beim NIR-System handelt es sich ein

längsgeteilte Trenneinheit. Auf der, in Förderrichtung linken, Seite des Nachreinigungs-Trenners sollen Flüssigkeitskartons aus dem Produktstrom der beiden Wirbelstromscheidern zurückgewonnen werden, welche durch die FKN-Trenner nicht ausgetragen wurden und wegen der Aluminiumbarriere typischerweise ins Wirbelstromscheiderprodukt gelangen.

Die Produktströme des Nachreinigungstrenners gelangen in die Sortierkabine und können auf dem längsgeteilten Sortierband einer manuellen Kontrolle unterzogen werden, bevor sie in den Bunkerbereich gelangen.

Der Abweisstrom der FKN-Nachreinigung gelangt zum NIR-Trenner.

## ERZEUGUNG DER MONOSORTEN PP, PET, PE UND PS

Zur Erzeugung der Monosorten PP, PE, PET und PS werden zunächst im Durchgang der beiden Wirbelstromscheidern kollektiv alle vier Kunststoff-Monosorten detektiert. Dies geschieht auf den sogenannten Polymer-Sammeltrennern. Da in deren Vorprodukt noch zu viele folienartige Bestandteile enthalten sind, wird in jedem Produktstrom ein ballistischer Separator nachgeschaltet. Das Leichtgut dieser beiden Separatoren wird vor den MPO-Nachreinigungstrenner gefördert.

Das Schwergut der o.g. ballistischen Separatoren wird dem PP-Trenner zugeführt, der mittels NIR-Spektrometrie ausschließlich diese Kunststoffart detektiert und per Druckluftstoß gezielt austrägt. Aus dem Produktstrom werden durch den ballistischen Separator nochmals leichte Bestandteile separiert und dem Sortierband für die manuelle Nachreinigung der Fraktion MPO zugeführt. Das Schwergut des ballistischen Separators wird in die Sortierkabine geführt und kann dort auf dem geteilten Sortierband ebenfalls einer manuellen Kontrolle unterzogen werden und gelangt danach in den Bunkerbereich.

Der Durchgang des PP-Trenners wird dem PET-Trenner zugeführt, welcher mittels NIR-Spektrometrie diese Kunststoffsorte detektiert und per Druckluftstoß gezielt austrägt. Der so erzeugte Produktstrom wird durch das nachgeschaltete NIR-System in die zwei Fraktionen PET-Flasche und PET-nicht-Flasche aufgeteilt. Beide Teilströme werden in die Sortierkabine geführt, können auf dem Sortierband einer

manuellen Kontrolle unterzogen werden und gelangen anschließend in den Bunkerbereich.

Der Durchgang des PET-Trenners wird dem PE-Trenner zugeführt, der mittels NIR-Spektrometrie diese Kunststoffsorte detektiert und per Druckluftstoß gezielt austrägt. Der Produktstrom wird durch den nachgeschalteten Windsichter von folienartigen Bestandteilen befreit. Dieses Leichtgut wird pneumatisch zum Leichtgutabscheider gefördert und durch diesen auf dem Sortierband der LDPE-Fraktion 140-220 mm zugeschlagen.

Das Schwergut wird in die Sortierkabine geführt, kann auf dem geteilten Sortierband einer manuellen Kontrolle unterzogen werden und gelangt danach in den Bunkerbereich.

Der Durchgang des PE-Trenners wird dem PS-System zugeführt, welches mittels NIR-Spektrometrie ausschließlich diese Kunststoffsorte detektiert und per Druckluftstoß gezielt austrägt. Der Produktstrom wird in die Sortierkabine gefördert, kann auf dem Sortierband einer manuellen Kontrolle unterzogen werden und gelangt danach in den Bunkerbereich.

Der Durchgang des PS-Trenners besteht im Wesentlichen aus einem Kunststoffgemisch, das auch noch Anteile der Monosorten enthält, die von den vorgeschalteten NIR-Systemen nicht erkannt und abgetrennt wurden. Dieser Stoffstrom wird mit dem Schwergut des ballistischen Separators zusammengeführt und weiterverarbeitet.





## ERZEUGUNG MISCH-KUNSTSTOFF SCHWER

Der Durchgang der beiden Trenner wird dem Mischkunststoff-Trenner zugeführt, welcher mittels NIR-Spektrometrie die verbliebenen Kunststoffe detektiert und per Druckluftstoß gezielt austrägt. Aus diesem Stoffstrom werden durch den ballistischen Separator flächige Bestandteile ausgetragen. Diese werden zusammen mit dem Leichtgut der ballistischen Trenner dem MPO-Nachreinigungstrenner zugeführt. Da das Schwergut des ballistischen Separators noch einen Anteil an höherwertigen Monosorten enthält, wird es gemeinsam mit dem Durchgang des PS-Trenners dem NIR-System zugeführt. NIR-Systeme mit der Aufgabenstellung die Ausbringungsverluste vorangegangener Stufen zu kompensieren, werden in der Aufbereitungstechnik als Scavenger bezeichnet. Das NIR-System detektiert also noch einmal PP, PET, PE und PS und trägt diese Materialien gezielt aus.

Das Produkt dieses Trenners gelangt vor den PPK-Trenner. Der Durchgang des Trenners bildet die Fraktion „Mischkunststoffe schwer“. Diese wird über das Sortierband in die Sortierkabine geführt, dort ggf. nachsortiert und dann in einen separaten Bunker geleitet.

## ERZEUGUNG VON PPK

Der Durchgang des Mischkunststoff-Trenners wird dem PPK-Trenner zugeführt, der mittels NIR-Spektrometrie Papier, Pappen und Kartonagen detektiert und abtrennt.

Der Produktstrom dieses NIR-Systems gelangt in die Sortierkabine und kann auf der rechten Seite des längsgeteilten Sortierbandes einer Kontrolle unterzogen werden, bevor er in den zugehörigen Bunkerbereich gelangt.



## KONTROLLE DER FRAKTIONEN IN DER SORTIERKABINE

Alle erzeugten Fraktionen außer Weißblech und Feinkorn werden über Sortierbänder in die Kabine gefahren und können dort einer manuellen Kontrolle bzw. Nachsortierung unterzogen werden.



## ZWISCHENPUFFERUNG IN BUNKERBÄNDERN

Ziel der Zwischenpufferung ist es, die sortenrein erzeugten Produkte alternierend den beiden Kanalbällenpressen zuzuführen.

Die Bunkerbänder sind in zwei Batterien zwischen drei Kettengurtt Förderer angeordnet. Von jedem Bunkerband können somit zwei Kettengurtt Förderer angesteuert werden.

### DIE BELEGUNG DER BUNKERBÄNDER IST WIE FOLGT VORGESEHEN:

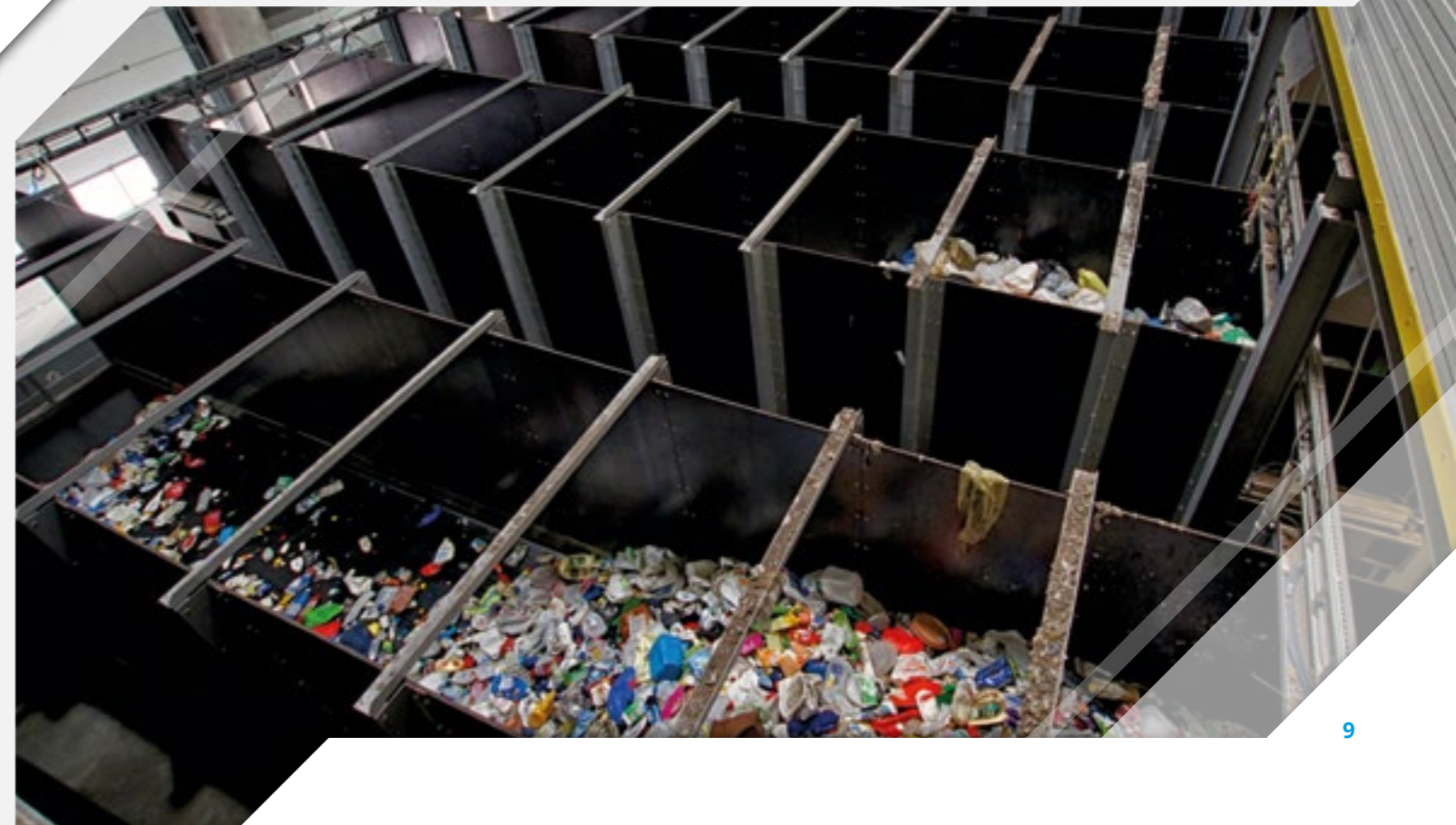
- |                          |  |
|--------------------------|--|
| C1-10 > Folie ÜK         | C1-50 > PE                             |
| C2-10 > Folie MK         | C2-50 > PP                             |
| C1-20 > MPO              | C1-60 > Frei                           |
| C2-20 > Eimer / Kanister | C2-60 > PPK                            |
| C1-30 > NE               | C1-70 > PET Flasche                    |
| C2-30 > FKN              | C2-70 > PET Schalen                    |
| C1-40 > PS               | C1-80 > Reste / MK                     |
| C2-40 > Reste ÜK         | C2-80 > MKS                            |
| C1-50 > PE               | C2-90 > KS schwarz<br>(Handsortierung) |
| C2-50 > PP               |  |

## MINIMIERUNG DER SORTIERRESTE

Da kein NIR-System eine 100%-ige Ausbringungsrate erreicht, ist im Durchgang des PPK-Trenners noch ein gewisser Anteil an Wertstoffen enthalten. Um diese ebenfalls noch gewinnen zu können, wird an dieser Stelle ein sogenannter Scavenger nachgeschaltet, der je nach Materialqualität und Sortierzielen auf unterschiedliche Wertstoffgemische programmiert werden kann. Diese gelangen über diverse Abzugsbänder in das Trommelsieb zurück.

Aus dem Durchgang des Scavengers wäre die Möglichkeit gegeben einen sogenannten Black-Scan-Trenner später einfach nachzurüsten und somit schwarze Bestandteile auszusortieren. Produkt und Durchgang dieses optionalen Trenners gelangen dann auf das geteilte Sortierband und könnten dort einer letzten Kontrolle unterzogen werden, bevor sie in den Bunkerbereich gelangen.

Zunächst wurde aber hierfür ein Platz für eine händische Sortierung eingerichtet, an dem potentielle Wertstoffe, die sich nicht durch automatisierte Aggregate gewinnen lassen, positiv sortiert werden können.





## VERPRESSUNG / VERLADUNG

In der Regel werden die jeweils äußeren Kettengurtförderer durch die Bunkerbänder beschickt. Diese beiden KGF's sind jeweils einer der beiden Kanalballenpressen zugeordnet.

Die Bunker der Gruppe C1 werden im Normalbetrieb über Bänder der Presse zugeführt.

Die Bunker der Gruppe C2 werden im Normalbetrieb über den KGF der Presse zugeführt. Im Zustrom zur Presse ist ein verfahrbarer Perforator integriert, um das Verpressen bei bestimmten Materialien zu optimieren.

Über den Kettengurtförderer ist es möglich, den Inhalt beliebiger Bunker über die Strecke und den bauseitigen Containern in loser Schüttung zuzuführen. Um den Boxenbereich volumenoptimiert beschicken zu können, sind die Bänder verfahrbar und reversierbar ausgeführt.

Die Feinkornfraktion wird in einen bauseitigen Container verladen. Das verfahrbare Container-Zuführband ist, wie auch die beiden vorgeschalteten Bänder, so ausgelegt, dass die, auf die Dauer eines Containerwechsels von ca. 20 Minuten anfallende Menge, auf diesen zwischengepuffert werden können.

Da Container während der Nacht nicht gezogen werden dürfen, kann es erforderlich sein, die, nach Entnahme des Containers, im Boxenbereich entstandenen Materialmengen zu puffern und am nächsten Morgen mit Radladern in den Container zu laden.

## ALTERNATIVE FAHRWEISEN

Um Materialien, die ggf. störend einwirken, aus dem Prozess halten zu können (z.B. nasses Material nach Auslösung der Löscheinrichtung am Aufgabedosierer), wird dieses in einen Container unter der Übergabestelle gefahren. Hierzu ist das Steigeband reversierbar ausgeführt.

Je nach Erfordernis bezüglich Quote oder geforderter Qualität kann der NIR-Trenner auch in Negativ-Fahrweise betrieben werden. Diese Option wurde realisiert, indem das Abzugsband für den Nicht-LDPE-Strom manuell quer verschiebbar ausgeführt wurde. Das Schwergut des Sichters kann durch Reversieren des Bandes zusammen mit dem Schwergut des Sichters in die Sortierkabine gefahren werden.

Je nach Erfordernis bezüglich Quote oder Qualität kann der Trenner auch in Negativ-Fahrweise betrieben werden. Diese Option wurde hier durch den Einsatz einer manuell verstellbaren Klappe im der NIR-Abwurfhaube realisiert.

Der Durchgang des Trenners kann alternativ gemeinsam mit dem Durchgang des Polymer-Scavengers als MKS-Fraktion in die Sortierkabine gefahren werden. Dies wird durch Reversieren des Bandes erreicht.

Bei Ausfall des Magneten wird dieses, dann stark ferromagnetisch angereicherte Material, durch Reversieren des Bands in diesem Sonderfall kurzzeitig lose in die Fe-Box verladen.

Um bei kurzen Ausfällen der Paketierpresse einen Anlagenstillstand zu vermeiden, kann das Fe-Material durch Reversieren des Bandes in loser Schüttung in die bauseitigen Fe-Container gefahren werden.

Abweichend von der Beschreibung im Unterkapitel „Zwischengepuffung in Bunkerbändern“ können folgende Bunkerzuweisungen als alternative Fahrweise zusätzlich realisiert werden:

- ▶ Die Fraktion LDPE >330 mm kann auch homogenisiert mit den beiden übrigen LDPE-Fraktionen zwischengepuffert werden. Dies lässt sich dadurch erreichen, dass das Abzugsband reversierbar und verfahrbar ausgeführt wurde. Darüber hinaus ist es dann möglich, die beiden Bunker alternierend zu beschicken.
- ▶ Je nach Abnahmeerfordernis ist es ggf. notwendig, die Fraktion MKS mit der Fraktion Sortierreste zusammen zu puffern. Dies kann durch Umschalten des reversierbaren Abzugsbands ermöglicht werden.
- ▶ Bei Ausfall einer der beiden Kanalballenpresse ist es möglich, die Materialien der dazugehörigen Bunkergruppe durch Reversieren der verbliebenen Presse zuzuführen.







**Sutco® RecyclingTechnik GmbH**

Paffrather Str. 102-116, 51465 Bergisch Gladbach, Deutschland

Telefon +49 2202 2005 01

E-Mail [info@sutco.de](mailto:info@sutco.de)

Web [www.sutco.com](http://www.sutco.com)

**WE GET THE BEST OUT**

