

## Kehrichtverwertungsanlage

# KVA Hinwil mit neuester Recyclinganlage

## Industrielle Rückgewinnung metallhaltiger Wertstoffe aus der Kehrichtschlacke

Die aus mehreren vernetzten Betriebseinheiten bestehende Anlage verfügt über eine Vielzahl verschiedener Schnittstellen. Deren präzise Abstimmung innerhalb der Recyclinganlage und zur übrigen Anlagenumgebung gewährleisten die integrale Funktionsweise und Führung mittels zentraler Betriebsleitebene. Wichtige Voraussetzung dafür ist die Koordination der Energie- und Datenschnittstellen in allen Planungs- und Ausführungsphasen.

Die Pilotanlage ist ein Gemeinschaftswerk vier zürcherischer Kehrichtverwertungsanlagen (Dietikon, Hinwil, Horgen, und Zürich/Hagenholz), zusammengeschlossen in der ZAV Recycling AG. Weltweit erfolgt damit erstmals Metallrückgewinnung umfassend und das bei grossem Durchsatz. Mit der Anlage lassen sich im Erstausbau rund 100'000 t Schlacke/Jahr verarbeiten. Geplant ist ein Weiterausbau



Recyclinganlage im Bau; links die Aufbereitung, rechts Triage und Containerbahnhof

auf 200'000 t/Jahr, was etwa einem Drittel der in der Schweiz anfallenden Schlacke entspricht. Im Anfahrbetrieb wurde erst die vor Ort anfallende Schlacke verarbeitet und nach abgeschlossener Testphase die aus den Partneranlagen hinzugenommen.

### Ausgangslage

Die Entwicklung eines tragfähigen Konzeptes beruht auf dem Einbringen verlässlicher Daten von Seiten Betreiber, Bau-, Verfahrens-, Energie- und Gebäudetechnik. Damit entfallen im weiteren Planungsverlauf häufige zeit- und kostenintensive Überarbeitungen. Wichtige Randbedingungen setzen die in der

KEZO Hinwil über mehrere Jahre betriebene Versuchsanlage und die zur Disposition gestandenen Räumlichkeiten der ehemaligen Rauchgaswasch- und Denoxanlage. Die gesammelte Erfahrung, das Raumangebot und die ausreichende Landreserve für alle noch notwendigen Zusatzbauten waren letztlich bestimmend für den Standort der Recyclinganlage. Im Zuge un längst abgewickelter Ausbauten (Erweiterung und Ringschluss der Mittelspannungsanlagen, neue Rauchgasreinigungsanlage und neuer Kommandoraum) konnten einzelne Vorinvestitionen mit minimalem Aufwand getätigt werden. Mit einer Umschlagsmöglichkeit im angrenzenden Industriegebiet fand sich auch eine Lösung für den Zu- und Abtransport der Schlacke per Bahn.

### Containerbahnhof

Die Anlieferung der Trockenschlacke erfolgt in geschlossenen Spezialcontainern mit rund 18 t Fassungsvermögen. Vier mit vollem Gewicht beladene Container lassen sich übereinander stapeln (Stapelplatz). Die Sektoren des rund 120 m langen, geschlossenen Containerbahnhofs sind: Ein für Wartungs- und Sonderzwecke belegter Stapelplatz, zwei mit Rolltoren versehene LKW-Stationen fürs Anliefern und Abholen, anschliessend 32 Stapelplätze für die Lagerung und in Verbindung zur Triage eine Container-Befüllstation und eine Container-Entleerstation.



Funkgesteuerter Containerkran mit frequenzregulierten Antriebsmotoren



Triagehalle mit diversen Förderbändern und Entstaubungsanlage (blau gefärbt)

Der Containerkran bewegt die Container unbeaufsichtigt und vollautomatisch. Die Aufträge erhält die Kran-SPS von der ins Prozessleitsystem eingebundenen Logistik-SPS. Die drahtlose Übertragung zwischen den beiden SPS erfolgt über eine sicherheitsgerichtete WLAN-Verbindung. Ein Handbetrieb ist via Funksteuerung oder in letzter Rückfallebene mittels einer auf der Kranbrücke steckbaren Steuerbirne möglich. Versorgungstechnisch sind Containerbahnhof und Triage zusammengefasst. Der Kran mit der max. Anschlussleistung von 200 kVA ist der grösste Verbraucher. Von gleicher Gesamtleistung sind alle die zur Entstaubung der Recyclinganlage benötigten Aggregate. Die Einhaltung der Richt- und Grenzwerte am Arbeitsplatz und der Luftreinhalteverordnung bedingen diese umfangreichen Installationen.

### Triage

Direkt von der KEZO und von der Container-Entleerstation gelangt die Rohschlacke über je ein separates Förderband in das Triage-Gebäude. Am jeweiligen Förderbandende werden die groben Eisenstücke mit Überbandmagneten entfernt und in einem Eisenbunker zwischengelagert. Die von Grobeisen befreite Rohschlacke gelangt in einen Zwischenpuffer und weiter über Förderbänder zum Siebturm. In einer ersten Stufe werden dort alle Schlackenteile > 80 mm abgetrennt und einer Handsortierung zugeführt. In weiteren Stufen werden die Teilgrößen (Fraktionen) 30 - 80, 8 - 30, 0,2 - 8 mm und der Schlackenstaub aussortiert. Gesonderte Förderbänder transportieren die drei Fraktionen von der Triage zur Aufbereitung. Der Schlackenstaub gelangt über ein pneumatisches Fördersystem zum Reststoffsilo. In der Handsortierung werden Wertstoffe und Störstoffe

entfernt. Der Rest wird von einem Backenbrecher auf < 80 mm gebrochen und über das Förderband der Container-Entleerstation in den Prozess zurückgeführt.

Die im Eisenbunker zwischengelagerten Eisenstücke gelangen mittels Kran mit Hebemagnet auf eine nachgeschaltete Einrichtung bestehend aus Förderband, Vibrorinne und Trommelsieb. Letzteres sorgt durch die Lochung von 40 mm für ein schlackenfreies Grobeisen (> 40 mm). Diesem werden in einer nachfolgenden Handsortierung die Fremdstoffe entnommen und damit die Qualitätsanforderungen für ein Verarbeiten im Stahlwerk erreicht. Die aus dem Trommelsieb stammende Schlacke (< 40 mm) ist ein Gemisch von Feineisen und Mineralien. Mittels eines Überbandmagneten werden die

Eisenteile entfernt und in die Handsortierung gegeben. Der Rest geht zur weiteren Aufbereitung zurück in den Schlackenstrom.

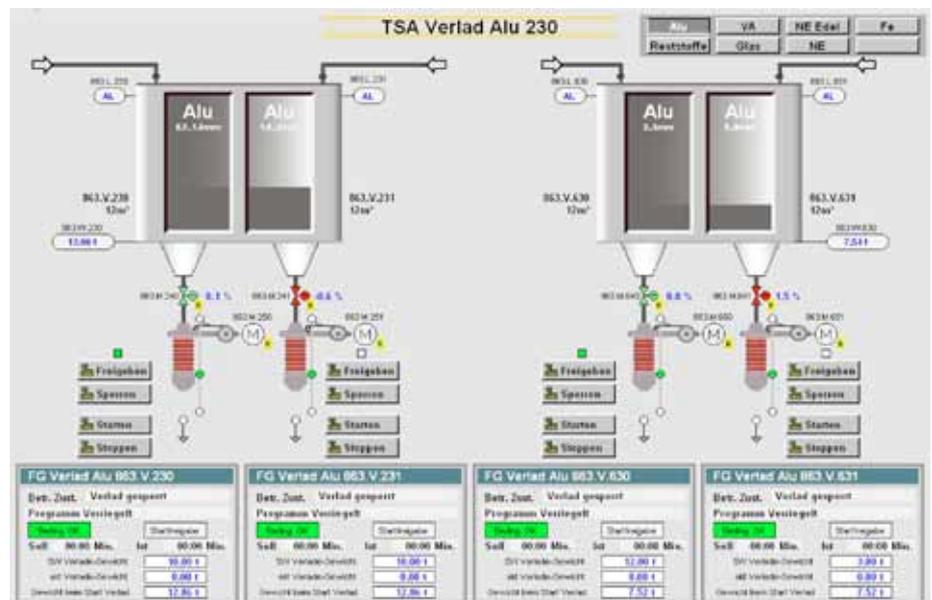
Die Triage ist für einen Betrieb rund um die Uhr ausgelegt; ausgenommen die im 8-Stundentag betriebenen Handsortierungen. Daher wird die Grobschlacke (> 80 mm) während der restlichen Zeit und am Wochenende in Container abgefüllt, im Containerbahnhof deponiert und bei Betrieb der Handsortierung wieder über die Entleerstation in den Prozess eingespiesen.

Containerbahnhof und Triage werden über einen 1,6 MVA-Trafo aus dem Mittelspannungsnetz versorgt. Hauptabgänge für NS-Unterverteilungen bestehen für die Verfahrenstechnik, die Haustechnik, die 24V DC-Anlage, die Notnetzversorgung (USV 60 kVA) und den zugehörigen Bypass.

### Die Aufbereitung

Die verfahrenstechnischen Einrichtungen stehen alle im ehemaligen Denox-Gebäude der KEZO, sind weitgehend modular aufgebaut und lassen sich bei Bedarf mit weiteren Aufbereitungslinien ergänzen. Die von der Triage in den Fraktionen 30 - 80, 8 - 30 und 0,2 - 8 mm übernommene Schlacke wird über Förderbänder und Becherwerke in drei auf dem Dach platzierte Silos transportiert. Dank der Silos lässt sich der Mengendurchsatz der Verarbeitungslinien sehr konstant dosieren, was einen bedarfsgesteuerten und effizienten Betrieb ermöglicht.

Das Aufbereiten der Schlacke in verschiedenen Grössenfraktionen ist Voraussetzung für ein



Prozessbild der Verladestufe für Aluminiumgranulate verschiedener Korngrößen



Blitzschutzinstallation für elektr. Anlagen der Aufbereitung auf 45m Höhe

Abscheiden der Eisen- und Nichteisenmetalle mit hohem Wirkungsgrad. Jede der Aufbereitungslinien ist dahingehend ausgelegt, die abgetrennten Wertstoffe in verkaufsfähiger Qualität zu gewinnen. Das Separieren feinsten eingeschlossener Teile erfordert das Zerkleinern der Schlackenbrocken aus den beiden grösseren Fraktionen mittels Backenbrechern. Die Nichteisenmetalle der feinsten Fraktion werden nach Dichte getrennt, was zu reinen Aluminium-Granulaten führt, die direkt den Schmelzwerken zugeführt werden können. Die

Metalle hoher Dichte bilden eine Mischung aller schweren Metalle, woraus in spezialisierten Betrieben mittels metallurgischer Verfahren deren Bestandteile als reine Metalle zurückgewonnen werden. Der hohe Anteil wertvoller Metalle dieser Fraktionen trägt erheblich zur Wertschöpfung der Aufbereitungsanlage bei.

Überbandmagnete und Magnetabscheider dienen der gezielten Abtrennung kleiner Eisenstücke und magnetischer Schlacke. Siebmaschinen erlauben nach Zerkleinerungsvorgängen das erneute Aufteilen in die für die Verarbeitung erforderlichen Fraktionen. Chromstahlteile werden von induktiven Sensoren detektiert und mittels Druckluft ballistisch aussortiert. Zur Abtrennung der Nichteisenmetalle kommen Wirbelstromabscheider zum Einsatz. Aus der mittleren Fraktion wird auch Glas nach optischer Detektion ebenfalls mit Druckluft ballistisch entfernt. Die Dichtesortierung erfolgt mittels Trenntischen.

### Elektrisches im Fokus

In total 9 MCC-Apparateräumen, versorgt über zwei abgesetzte Trafostationen, befindet sich ein Grossteil der Elektro-, Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik (EMSRL). Und zwar von den Haupt- und Unterverteilungen der umfangreichen Energieversorgung über die Vielzahl elektronischer Komponenten zur Einbindung ins KEZO-Prozessleitsystem bis hin zu den Einrichtungen autonomer Systeme wie Brand-, Video- und Kommunikationsanlagen. Das Unterbringen erforderte insgesamt rund 160 Schaltschränke.



Schaltschränke mit Kransteuerung und Schnittstellen zum Betriebsleitsystem

Um die 300 Motoren und 900 Messgeräte weist die Recyclinganlage auf. Die zur Prozessführung erforderliche Nachrüstung des Proxex-Betriebsleitsystems der Firma Chestonag umfasst die Verarbeitung zusätzlicher 2900 Datenpunkte und 42 Prozessbilder. Mit einer um 14 Kameras erweiterten Videoanlage erfolgt über dieselbe Anzahl nachbestückter Video Monitore die räumliche Prozessüberwachung. Stufenlos regulierbare LED-Beleuchtungsanlagen sorgen in allen Prozess- und Nebenräumen für optimale Lichtverhältnisse bei geringstem Energiebedarf.

ZAV Recycling AG

Eigentümerin der Trockenschlackenaufbereitungsanlage

Geschäftsführer Dr. René Müller

Wildbachstrasse 2, 8340 Hinwil

[www.zav-recycling.ch](http://www.zav-recycling.ch)



KVA Hinwil

Zweckverband Kehrichtverwertung

Zürcher Oberland / KEZO

Betreiberin der Trockenschlackenaufbereitungsanlage

Geschäftsführer Daniel Böni

Wildbachstrasse 2, 8340 Hinwil

[www.kezo.ch](http://www.kezo.ch)



WSP W. Schefer + Partner

Ingenieurbüro AG

Projekt-, Bauleitung und Koordination der elektrischen Anlagen mit Gesamtkoordination aller EMSR-Anlagen

Text und Fotos

Kemptnerstrasse 7, 8340 Hinwil

[www.wsp-ing.ch](http://www.wsp-ing.ch)

