

Rejektaufbereitungsanlage zur Erzeugung von Ersatzbrennstoff

Für die neue PM2 der Progroup AG am Standort Eisenhüttenstadt begannen die Planungen der Rejektaufbereitung bereits im Jahr 2005 mit Pilotanlagenversuchen zur Trockengehaltserhöhung bei Propapier in Burg (PM1). Nach eingehenden und detaillierten Planungen wurde im Jahr 2009 der Auftrag für die komplette Rejektaufbereitung einschließlich Fördertechnik an BELLMER KUFFERATH Machinery über den Hauptlieferanten Metso vergeben.

Im März 2010 erfolgte die Inbetriebnahme. Geplant war von Beginn an, alle Reststoffe als Ersatzbrennstoff (EBS) in einem Kraftwerk zur Energieerzeugung zu verbrennen. Entsprechend hoch wurden die Anforderungen definiert, die an die Rejekte gestellt wurden.

Produktionsdaten und Anforderungen an die Rejektaufbereitung

Die Jahresproduktion der PM2 von Propapier in Eisenhüttenstadt liegt bei ca. 650 000 t (=1900 t/d) braunen Papieren aus 100% Altpapier als Rohstoff.

Bei diesen Produktionsmengen fallen 5–7% Rejekt und ca. 3–5% Schlamm vom Eintrag gerechnet an. Für das Anlagenlayout der Rejektentwässerungsanlagen wird mit einem Sicherheitsfaktor kalkuliert, sodass diese Anlagen für Spitzenwerte von 10% Grobrejekt (im vorliegenden Fall 200 BDMT/D) und 5% Feinrejekt bzw. Schlamm (= 100 BDMT/D)) ausgelegt wurden. Solche Mengen beziehen sich auf Deutschland und Mitteleuropa. Bereits in Südeuropa und Nahost können erfahrungsgemäß und je nach Altpapierqualität auch viel größere Mengen Rejekt anfallen. Die Rejekte müssen nicht nur hier in Deutschland, sondern in immer mehr Ländern weltweit, grundsätzlich zur Verbrennung und erst die Verbrennungsrückstände können deponiert werden.

Um diese Möglichkeit zu gewährleisten und den Transport und die Verbrennung so effektiv wie möglich zu gestalten, müssen hohe Anforderungen an die Rejekte (und damit Brennstoffe) gestellt werden, die sich wie folgt definieren können:

- Abtrennung von nichtbrennbarem Material Glas, Sand, Metall (und deren Verwertung)
 - Metallbestandteile FE-Metalle < 1%,
 - Metallbestandteile NE-Metalle < 1%.
- Trockengehalt $\geq 65\%$,
- Siebdurchfall $\varnothing 90\text{mm}$ (Kantenlänge Grobrejekte < 200x50x25mm),
- Entsorgung und Verwendung der entwässerten Rejekte zu 100% als Sekundärbrennstoff, und das „just in time“

Diese hohen und bis dahin in der Komplexität neuen Anforderungen erfordern eine anspruchsvolle, umfangreiche und dafür abgestimmte hochmoderne Maschinenteknik.

Maschinenteknik zur Erzeugung von EBS

Die Maschinenteknik hochmoderner und effizienter Rejektentwässerungssysteme für die Behandlung von Grob- und Feinrejekten zur Erzeugung von Ersatzbrennstoff (EBS) wird vorgestellt und anhand der Referenzanlage Propapier Eisenhüttenstadt erläutert (Abb. 1).

Zu den Aufbereitungsschritten gehören die Vorsortierung, die Grobzerkleinerung, die Entwässerung, die Nachzerkleinerung und die Eisen- und Nichteisen Metallabscheidung.

Anhand des gezeigten Flow Sheets soll gezeigt werden, dass die Zusammensetzung der Rejekte und damit deren notwendige Behandlung primär von der Art des Auflösesystems abhängt (Abb. 2).

Zwei Systeme können eingesetzt werden, vertikale Auflöser bzw. Pulper und (wie bei Propapier ausgeführt) horizontale Pulper/Trommelpulper. Der gravierendste Unterschied zu vertikalen Pulpern für die Rejektbehandlung besteht darin, dass alle Rejekte am Ende der Trommel konzentriert herauskommen und behandelt werden müssen. Die einzige Ausnahme besteht in der Drahtmenge. Im Gegensatz zu vertikalen

Pulpern mit Zopf, wo der Draht zur Zopfbildung benötigt wird, kann hier beim Drumpulper vorher eine Entdrahtung installiert werden.

Der Erfolg eines Rejektbehandlungssystems wird entscheidend vom Gesamtkonzept und richtigen Layout beeinflusst. Hier wird festgelegt, welche Anlagen in welcher Anordnung ineinandergreifen (Förderanlagen, Detektoren, Abscheider, Reversier- und Bypass-schaltungen, Zerkleinerer, Entwässerungsmaschinen) und wie die Betriebssicherheit und Verfügbarkeit sichergestellt werden kann.

Dies schließt auch die Zugänglichkeit für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten mit ein.

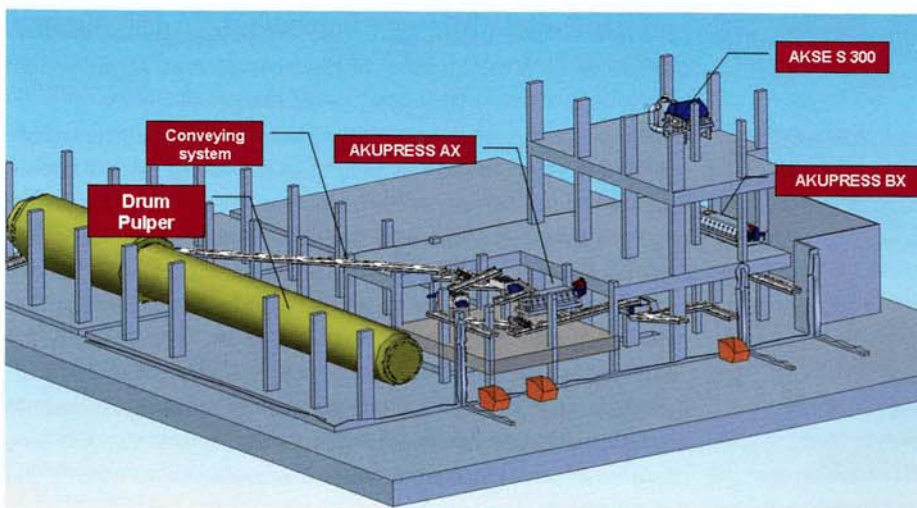


Abb. 1: Anlagenlayout

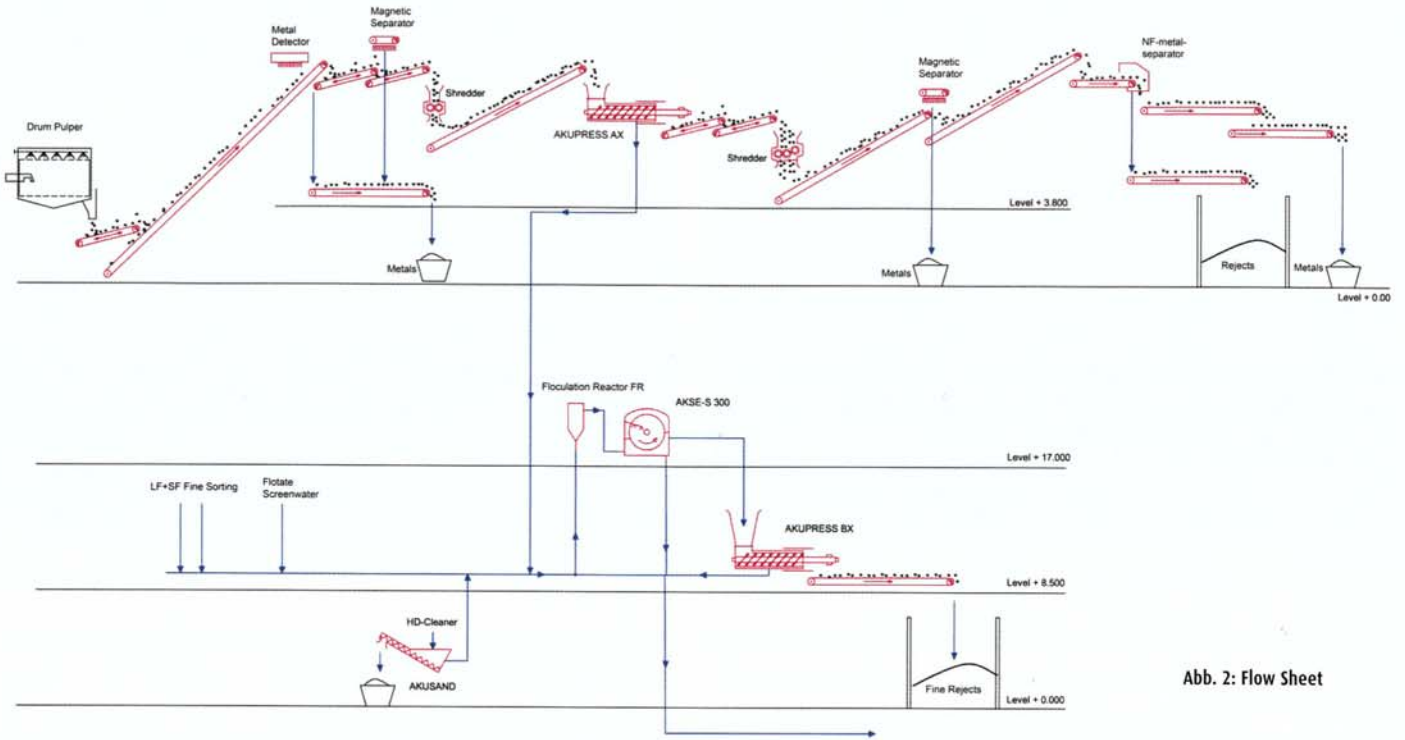


Abb. 2: Flow Sheet



Abb. 3: Trommelpulper



Abb. 4: Schneckenpresse AKUPRESS AX 1000

Beim horizontalen Pulper /Trommelpulper (Abb. 3) werden alle Rejekte (Stoffdichte 10–20%) auf ein Förderband abgeworfen. Über diesem ersten Förderband ist eine Schwerteil- / Großsteilklappe installiert. Falls notwendig reuert das Band und schleust das Problemmaterial aus. Im Normalbetrieb wird das Rejekt weitertransportiert und mittels Metallabscheider (kleine Metallpartikel) und Metalldetektor (große Metallteile → Ausschleusung über das nächste reversierbare Band) weitgehend von Eisenmetallen befreit. Anschließend kommt ein Schredder zur Grobzerkleinerung zum Einsatz und danach wird das Rejekt per Schneckenpresse AKUPRESS AX 1000 (aus der AKUPRESS X Baureihe mit einstellbarer Presszonenlänge) auf >65% entwässert (Abb. 4).

Das entwässerte Material wird anschließend mit einem weiteren Schredder auf die geforderte Partikelgröße zerkleinert.

Da das Rejekt nun einen sehr hohen TG (>65%) aufweist und aufgrund der Teilchengröße flockig vorliegt, erreichen die nachgeschalteten Eisen- und Nichteisen-Metallabscheider sehr gute Wirkungsgrade und es können Metallanteile von <1% erreicht werden.

Nun liegen die Rejekte in der geforderten Größe und Zusammensetzung vor und können direkt in das angeschlossene Kraftwerk zur Verbrennung transportiert werden.

Nur angedeutet sind im gezeigten Flow-Sheet unten (Abb. 2) die Rejekte aus der Feinsortierung, aus Cleanern und der mechanische Schlamm aus der Flotationsanlage sowie Filtrate aus den Rejekt-, Kanal und Abwasserbereichen. Diese müssen selbstverständlich in die Gesamtbetrachtung mit einbezogen werden und sind bei der Anlagenplanung zu berücksichtigen. Im Beispielfall handelt es sich um bis zu 100 t/d dieser Stoffe. Hier wird ebenfalls spezialisierte Maschinenteknik eingesetzt. Die Anlage besteht aus einem Flockungsreaktor FR (Abb. 5), in welchem dem Schlamm ein Flockungshilfsmittel beigemischt wird und in dem der Schlamm die nötige Reaktionszeit zur Flockenbildung bekommt. Aus dem Flockungsreaktor strömt der geflockte Schlamm in den bewährten Scheibeneindicker AKSE S (Größe 300/05 = 5 Scheibenpaare mit 3m Scheibendurchmesser) und wird auf 15–20% voreingedickt. Diese Anlagen sind heutzutage komplett geschlossen und benötigen nur eine



Abb. 5 links: Flockungsreaktor FR; rechts: Scheibeneindicker AKSE S 300/05

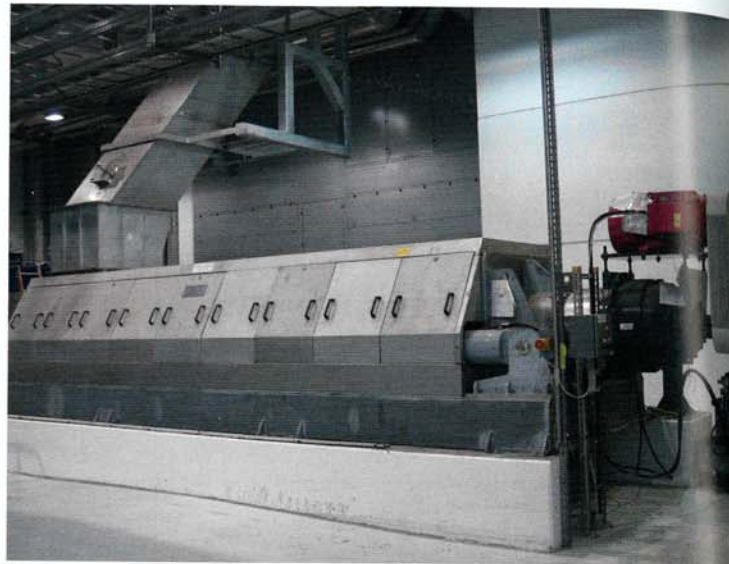


Abb. 6: Schneckenpresse AKUPRESS BX 1000

geringe Aufstellfläche (Abb. 5 rechts). Über eine Schurre gelangt der voreingedickte Schlamm anschließend in die Schneckenpresse AKUPRESS BX 1000 (Abb. 6) und wird in dieser auf höchstmögliche TG (>65 %) entwässert.

Möglich ist dies wiederum durch die einzigartige Technik der AKUPRESS X Baureihe mit der einstellbaren Presszonenlänge.

Auch die hoch entwässerten Feinrejekte/Schlämme werden im Kraftwerk als Sekundärbrennstoff verbrannt.

EBS Kraftwerk

Ein Ersatzbrennstoffkraftwerk (abgekürzt EBS-Kraftwerk), s. Abb. 7, ist ein Dampfkraftwerk, welches mit Ersatzbrennstoffen (EBS) oder anderen mittel- oder hochkalorischen Reststoffen als Regelbrennstoff befeuert wird.

Die meisten EBS-Kraftwerke sind Industriekraftwerke¹. EBS-Kraftwerke werden häufig als Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in Verbindung mit größeren Industriebetrieben errichtet, die Prozessdampf oder Nahwärme abnehmen und/oder die Ersatzbrennstoffe liefern. Eine übliche Größe für ein EBS-Kraftwerk ist 50–220 MW.

Die Feuerungstechnologie der EBS Kraftwerke ist weitgehend von klassischen Typen anderer Kraftwerke abgeleitet, die mit Festbrennstoffen mittlerer Stückigkeit befeuert werden. In Eisenhüttenstadt kommt Wir-

belschichtfeuerung zur Anwendung (für größere Leistungen und feinstückigen Brennstoff).

Wegen der normalerweise unbekanntenen Brennstoffzusammensetzung mit potenziell gefährlichen Schadstoffen erhalten EBS-Kraftwerke immer eine Abgasreinigung nach 17. BImSchV (Bundes-Immissionsschutzverordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe) zur Abscheidung von sauren und adsorptiv anlagerbaren Schadstoffen, vergleichbar der einer Müllverbrennungsanlage.

Das neue EBS-Industriekraftwerk Eisenhüttenstadt mit einer Feuerungswärmeleistung von 150 MW und einer elektrischen Leistung von bis zu 32 MW wird jährlich rund die Hälfte des Strombedarfs und circa eine Million Tonnen Dampf für die Papiermaschine PM 2 der ProPapier AG im Industriepark Eisenhüttenstadt liefern². Das Heizkraftwerk wird vorwiegend mit Ersatzbrennstoff und Reststoffen aus der Papierproduktion befeuert. Außerdem können Klärschlamm, Steinkohle und Heizöl als Brennstoff zum Einsatz kommen.

Das rund 225 Millionen Euro teure Heizkraftwerk wird von der EnBW Energy Solutions GmbH finanziert, gebaut und betrieben.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Anforderungen an die als Ersatzbrennstoff zu nutzenden Rejekte sind bezüglich Stückigkeit, Reinheit und Trockengehalt von >65 % so hoch,

dass die Erfüllung der Anforderungen nur durch hochspezialisierte Maschinenteknik und ein durchdachtes Gesamtkonzept zu erreichen ist. Ferner kann es sich nicht um Standardlösungen handeln sondern jedes System ist auf die jeweiligen Gegebenheiten individuell anzupassen.

Es zeichnet sich ab, dass Neuanlagen weltweit heute nicht mehr ohne diese aufwendige Technik geplant und gebaut werden. Aber auch bestehende Anlagen können optimiert werden.

Ein integriertes Rejektbehandlungssystem bietet neue Möglichkeiten (Kraft-Wärme-Kopplung, Minimierung der Umweltbelastung, Abkopplung von der Preisspirale Entsorgungskosten und Energie). Eine Investition in diese spezialisierte Technik verbessert somit die Produktivität und zahlt sich damit in der Summe aus.

Literaturhinweise

¹ wikipedia.org; Ersatzbrennstoffkraftwerk

² www.recyclingportal.eu; MSV Mediaservice & Verlag GmbH, Bergstr.16, D-82239 Biburg, Oktober 2010



Abb. 7: EBS Kraftwerk Eisenhüttenstadt